



2
6
42

BIBLIOTECA NAZIONALE
CENTRALE - FIRENZE

10000 - 2 10000





13
CHEMICA AGRARIA

LETTERE CHIMICHE

DEL

BARONE G. LIEBIG

SERIE TERZA

PRIMA VERSIONE DAL TEDESCO

DI

GIOVANNI PASSERINI

PROFESSORE DI BOTANICA

E DIRETTORE DEL R. ORTO BOTANICO

DELLA UNIVERSITÀ ECC.



PARMA

TIPOGRAFIA REALE

MDCCCLVIII.

La presente versione è posta sotto la protezione delle vigenti leggi essendosi adempiuto a quanto esse prescrivono.

8. 12. 6. 42

AL MARCHESE
GIAN FRANCESCO PALLAVICINO
PRESIDENTE
DEL SUPREMO MAGISTRATO DEGLI STUDI
IL QUALE
NELLA PARMENSE UNIVERSITÀ
PROMOSSE
GLI INSEGNAMENTI AGRONOMICI.

IL TRADUTTORE

La grande accoglienza fatta in tutta Europa alle prime e alle seconde Lettere chimiche del celebre Barone GIUSTO LIEBIG, mi determinò fin dalla prima comparsa nella *Gazzetta Universale d'Augusta* (giugno-settembre 1857) a fare la traduzione di questa terza serie, che uscì a riprese nell'*Annotatore* (*). Trattandosi di preziosi insegnamenti agronomici ho creduto che non torni discaro il vederli raccolti in questo volume; e se la difficoltà dell' assunto mi avesse tratto talvolta a non esprimere debi-

(*) Giornale settimanale che si pubblica in Parma.

tamente i concetti dell'originale mi
sia di scusa il desiderio di far co-
noscere ai miei connazionali un la-
voro che riguarda immediatamente
i più vitali interessi dell' Agricoltura.



*ERRORI**CORREZIONI*

Pagina	29,	linea	23	}	barbaro	depauperante
"	31,	"	3			
"	132,	"	17			
"	33,	"	18		silico	silicico
"	48,	"	7-8		ed insanabile	e funesto
"	64,	"	28		colorata	colorante
"	88,	"	9-10		potrebbero	potrebbe
"	161,	"	5-6		componimenti	componenti.



LETTERA XXXII.

MONACO

L'attuale contesa tra l'agricoltura pratica e la chimica scientifica, la quale da un lato, forse non senza vantaggio della cosa, viene trattata con qualche amarezza e passione, doveva a buon dritto risvegliare l'attenzione degli uomini di Stato illuminati, siccome quella che aggirasi intorno ai beni materiali più rilevanti ed alle colonne fondamentali degli Stati. I più incalzanti problemi dell'epoca risguardano i mezzi migliori e la via da proporsi onde in una data superficie di terreno produrre più pane e più carne per provvedere ai bisogni della popolazione sempre crescente che vive sulla superficie medesima. Le quistioni sociali più importanti si rannodano a questi problemi, la cui soluzione attendesi dalla scienza.

La scienza ha tentati alla sua maniera i lavori preliminari, ma questa maniera non soddisfa i pratici. In tutto ciò che essa ha fatto non ha incontrato dal lato della pratica alcun ajuto, ma soltanto opposizione.

La scienza ha spianato il terreno per la nuova casa che deve offrire spazio e difesa per chiunque voglia entrarvi; ha dato scolo alle acque ed ha piantato una palafitta affinchè le fondamenta siano salde e sicure per tutto l'avvenire; essa ha indicate le migliori pietre da costruzione e fatto conoscere che non si trovano dappertutto, mentre il cemento è sparso dovunque; ed infine ha fatta la pianta dell'edifizio, ma nessun muratore e nessun legnajuolo, senza la cooperazione dei quali non può la fabbrica giugnere a termine, si è mosso finora per venire in ajuto. L'esperienza, dicono essi, è stata da secoli la loro guida, e così deve rimaner pel futuro: alcuna idea opposta alle loro idee basate su questa esperienza non è per loro accettabile nè possibile. Ciò che a memoria d'uomini è passato per vero deve esser tale. Il nuovo piano è in op-

posizione col loro che è il migliore, lo scolo delle acque e le palafitte non fanno al caso, e nemmeno le pietre, le quali trovansi dappertutto, mentre solo di cemento havvi penuria, e da ciò tutto dipende.

L'agricoltura, al pari di tutte le arti tecniche, è sorta sulla via della esperienza e della osservazione de' fenomeni e de' fatti; e potrebbe col metodo sperimentale raggiugnere un certo grado di perfezione. L'osservazione dà a conoscere una certa connessione con la natura del terreno e la sua feracità. Se esso ha una certa morbidezza ed è di color nero dà per solito abbondanti raccolti di frumento; ma non tutti i terreni sono morbidi, nè tutti di color nero; ed il metodo sperimentale cerca i *mezzi* di render morbidi i terreni compatti e di impartire le qualità del terreno nero a quelli che non li sono. Esso cerca, in vista di un dato scopo, di porre un legame passeggero o durevole tra due fatti, e quanto al terreno cerca di cavarne ricchi prodotti con questa o quella *pianta*, col tale o tal altro *ingrasso*, o con altri *mezzi* qualsiano.

Per tutti gli scopi che ponno raggiugnersi coll' arte dello sperimentare non puossi far senza idee; solamente è per quelli indifferente che queste siano giuste o no. Per cercare una cosa senza conoscer la via, tutte le strade sono buone, e se mille sperimentatori colla stessa mira s' incamminano per mille diverse direzioni, troveranno per lo più qualche cosa; non già quello che cercavano, ma pur tuttavia qualche cosa che potrà sempre tornar utile. Per tale maniera l' arte si perfeziona, ed è quasi incredibile ciò che in simil guisa si può fare e si è fatto.

La connessione fra due fatti, fra terreno ed ingrasso, si conosce solo per mezzo di un terzo, p. e. quello della raccolta. Pel pratico non esiste altro legame.

L' esercizio dell' arte non presuppone alcun lavoro intellettuale, bastando la conoscenza dei fatti e della loro connessione valutabile coi sensi. Il fornajo non sa nulla della farina, nulla del lievito, nulla dell' influenza della fermentazione e del calore: il saponajo non sa che cosa siano la liscivia, il grasso ed il sapone; ma entrambi sanno nel far questo o quello che

ottengono pane o sapone. *Se la lor merce è bella dicesi bene riuscita.*

Così l'agricoltore pochi anni or sono di quanto gli occorre quotidianamente trattare sapeva pressochè nulla: nulla del terreno, nulla dell'atmosfera, nulla della azione dell'aratura e del concime.

Tutti gli sforzi dell'artigiano si riferiscono com'è chiaro all'arte: tutti i miglioramenti tendono ad aumentare l'entrata.

In quel modo che il fornajo considera come il sommo dell'arte il fare un pane bianco e pesante con farina scura e cattiva, il saponajo l'ottenere un sapone di bell'aspetto con cattivo grasso; così l'agricoltore pratico ha per iscopo di ottenere più abbondanti prodotti di materie alimentari dal più cattivo fra i campi, e col minimo dispendio di forza e di concime. Con questo scopo s'immedesima il meschino principio della piccola fabbricazione.

Tutti i progressi di un'arte per via di esperimenti, e quelli pure dell'agricoltura pratica, sono alla per fine circoscritti. Ogni via di esperimento ha un termine quando i sensi non bastano più all'osservazione, quando nessun nuovo oggetto si offre più

alla valutazione de' sensi, quando tutto fu sperimentato, ed i fatti collegantisi cogli esperimenti sono stati accolti dall'arte.

Ulteriori progressi sono soltanto possibili allorquando si cercano fatti nascosti, quando si aguzzano i sensi per osservarli, e vengono migliorati i mezzi di ricerca. Ciò non è possibile se non vi prende parte lo spirito umano, se non vi concorre la riflessione.

A questo punto è già arrivata l'agronomia da molto tempo; ma poichè la pratica, vale a dir l'arte, non si è mai curata di conoscere la via ed i mezzi per iscoprire de' fatti nascosti, è naturale che senza il concorso della chimica, ossia della scienza che insegna la via di scoprire i fatti nascosti, non poteva raggiugnere i suoi fini; e la chimica vi si impegnò di buon grado. Infine la chimica disse alla pratica che le idee da essa annesse alle parole *Aria*, *Terreno*, *Concime*, sono vaghe, dubbie ed indeterminate; le mostrò che questi vocaboli hanno un significato invariabile, e che usati in un senso rigorosamente circoscritto rimangono sempre gli stessi, e soltanto sotto una tal forma

ponno servire alle operazioni dell' intelletto. Essa innalzò i concetti della pratica al grado di *concetti scientifici*.

L' idea di concime per tal modo acquistata fu accolta dall' agricoltura con entusiasmo, e venne con ardore messa a profitto. Si conobbe che il concime era il più potente fattore dell' aumento dei prodotti. Si apprese essere la parola = Concime = un vocabolo complessivo composto di parti diverse, dalle quali procede e dipende l' azione di esso.

La pratica cominciò quindi a mettere in opera le parti in modo analogo a ciò che aveva fatto col tutto; ma siccome le parti singole non suppliscono al totale, gli effetti non corrisposero alla aspettativa, e non si andò più oltre di prima. L' entusiasmo si raffreddò e gli tenne dietro un contraccolpo.

» È cosa perfettamente stolta » disse Pusey, (Presidente della Società inglese d' Agricoltura) » il dare alcun valore alle incerte dottrine chimiche. Fuori della ricetta per aumentare l' azione delle ossa sciogliendole nell' acido solforico, e della proposta di valersi dell' acqua de' mace-

ratoi del lino invece di quella di letamajo, non ha recato la chimica alcun altro vantaggio all'agricoltura: bisogna star saldi alla pratica, essa sola merita fiducia ». Tutti i pratici inglesi, tedeschi e francesi trovaronsi perfettamente d'accordo con questa sentenza. A nessuno aveva la chimica recato vantaggio coll'aumentare i prodotti, e quindi col migliorarne le entrate. Sollevata quasi dal fastidioso peso di una montagna l'arte sperimentale levò la testa vuota di idee, fece nuovi ed inauditi sforzi per dissimulare le conseguenze collegate coi concetti scientifici, e dopo dieci anni di ricerche ne risultò che essa invece di allungare la via erasi aggirata entro un circolo come un cavallo intorno ad un argano. Eransi attaccati più cavalli, ma non avendo allungata la stanga, il circolo era rimasto quel di prima, e soltanto era stato un po' più battuto.

Allora accadde una nuova rivoluzione nell'agricoltura; la scienza fece conoscere che quei fatti medesimi, i quali erano destinati a contraddire le sue dottrine, avevano il perfetto carattere di prove della rettitudine di essa. La colpa dei successi

mancati cadeva tutta sugli agricoltori che non avevano battuta la buona via, riconoscendo la natura e lo stato della scienza. Questa non erasi mai occupata di trovar mezzi per accrescere i prodotti e migliorare le entrate, non sapendo qual cosa possa tornar vantaggiosa. Essa, che è una fiaccola destinata a rischiarare le tenebre, e soltanto si occupa della ricerca di principii, venne scambiata con quell'arte sperimentale che solo va in traccia di fini. La scienza non presta *denaro* ma *forza*; e questa fa *ricchi e poveri*: ricchi quando *produce*, poveri quando *distrugge*. Essa rimane potente col *compenso*, e si consuma coll'*uso*.

Se l'agricoltura ama di conseguire risultati durevoli fa d'uopo che si determini a battere quel cammino ed a seguire quel metodo che la scienza ha riconosciuto come i soli sicuri per portar luce ne' passi tenebroosi e sconosciuti; e questo può farsi senza rinunziare ad alcuno de' fatti da essa trovati e de' suoi esperimenti; non avendosi di questi penuria, ma sibbene del modo di interpretarli. Essa dovrebbe bensì rinunziare al dedurre conseguenze

generali dai fatti, ed a formarsi di questi uno scopo, occupandosi esclusivamente di scrutare con passi retrogradi le condizioni prossime di tutti i fenomeni che comprendono la vita e lo sviluppo delle piante; il produrre le quali costituisce il suo intento. Dalla favorevole azione di un componente del concime in un caso speciale dovrebbe guardarsi di conchiudere in alcun modo sul vantaggioso effetto del medesimo in un altro caso per trarne egualmente profitto, ma innanzi tutto le toccherebbe cercare le condizioni che hanno dato luogo nel caso speciale alla favorevole azione del concime.

Simili ricerche sono ne' rapporti agronomici straordinariamente agevolate da ciò che tutte le condizioni delle azioni o degli effetti, ossia le loro cagioni prossime, sono valutabili co' sensi, e quando rettamente si adoperi, si possono persino toccar con mano.

L'azione favorevole del concime *a* dipende sempre da certe qualità fisiche del terreno e dalla presenza di una seconda sostanza *b*, di una terza *c*, di una quarta *d*, e così via. Dopo aver cercato tutto

questo si sottopongono le proprie conclusioni ad una prova al fine di conoscere se siano state abbracciate tutte le circostanze in complesso senza averne trascurata alcuna. In seguito si tenta di produrre gli effetti medesimi in un altro terreno col riunire in esso le condizioni già sperimentate, e se l'esito corrisponde al proposito, e sia del pari favorevole, si è fatto per tal modo un gran passo avanti, potendosi ora da questo fatto speciale conchiudere anticipatamente sugli effetti identici o diversi del concime *a* in tutti i casi analoghi; identici ovunque si sappia trovarsi congiunte in ugual modo le condizioni medesime, diversi laddove si conosca essere una di esse insufficiente o mancante.

L'espressione della presenza e del simultaneo concorso di tutte le circostanze di una azione osservata chiamasi ora una legge, una *legge speciale*, perchè si riferisce ad un caso speciale, per es. ad una data pianta. Se questa legge è vera pel fosfato acido di calce e per le » rape » non è perciò ugualmente vera pel » frumento ». Ma per ogni materia d'ingrasso,

per ogni pianta, si ponno stabilire analoghe leggi speciali, dalle quali se ne ponno dedurre delle generali, le quali sono l'espressione delle condizioni di sviluppo ed accrescimento di tutti *i cereali* e loro varietà, di *tutte le piante rapacee*, di *tutte le tuberose*, e così di seguito; espressioni le quali nella loro concatenazione ricevono ora il nome di *teoria*.

Chiunque, compresi il più limitato intelletto, può vedere che in simile procedimento nulla havvi di ipotetico; solo in ciò che prendonvi parte delle idee, differisce esso dal procedimento dell'arte sperimentale; e poichè le idee hanno una direzione rigorosamente determinata, così una tale maniera di sperimentare ha ricevuto un nome particolare, quello di metodo *induttivo*.

Questo metodo che presso gli antichi non era usato nè conosciuto, ha dopo la sua introduzione cangiata la faccia al mondo, ed a lui solo devono i tempi moderni il loro peculiare carattere. I Greci ed i Romani possedevano nelle scienze morali e nelle belle arti ciò che noi possediamo; ma le scienze naturali figlie di

questo metodo erano loro stranieri. Ad esso dobbiamo noi milioni di schiavi spontanei ed operosi, il cui lavoro non costa alcun sudore, alcuna lagrima, alcun sospiro; esso ha procurato alla sola Germania da 7 ad 800,000 cavalli che trasportano i prodotti dell'industria e del suolo da lontane regioni, spargendoli ovunque per soddisfare ai bisogni dell'uomo colla rapidità del vento, e senza mai stancarsi; cavalli che non consumano fieno nè paglia, ed al cui mantenimento, se fossero di carne e di sangue, vorrebbero altrettanto terreno fertile quanto può bastare per la sussistenza di 5 o 6 milioni d'uomini.

Le conclusioni alle quali si arriva con questo metodo altro non sono che l'espressione intellettuale de' fatti e delle esperienze, ed il pratico non deve aver timore di conseguire la fama di teoretico, tanto sospetta a' suoi occhi, seguendo questo metodo nella soluzione delle quistioni che lo interessano; tanto essendo certo, che non ne scioglierà mai alcuna se non attenendosi ad esso. Cominci dal cercare „ perchè „ e gli si presenterà spontaneo „ a chè „.

Sarebbe veramente ingiusto il dissimulare che tutti gli sforzi dell'agricoltura da più di mezzo secolo furono rivolti ad esaminare i processi di coltivazione, a congiungere e spiegare i fenomeni con un mezzo intellettuale, ed a stabilire i rapporti di dipendenza fra i fatti sparsi.

Tornò affatto impossibile alla agricoltura il non risentirsi de' passi e degli straordinari successi di tutte le altre arti, il cui esercizio è fondato sull'azione delle forze della natura, e nemmeno le scienze naturali che ne sono la fonte furono disconosciute.

Principi saggi e veggenti eressero scuole ed Accademie, il cui principale intento era di far passare nell'agricoltura le verità e le teorie delle scienze naturali, di cercare i migliori metodi di coltivazione e diffonderli estesamente.

Gli agricoltori sentirono di doversi render conto del proprio operato; e la certezza di ben fare, e nel miglior modo, parve a tutti indispensabile per progredire.

Se aprasi infatti un moderno trattato o manuale di agricoltura vedesi con quale diligenza siano trattati questi argomenti,

l'azione del suolo, quella del concime, l'innaffiamento de' prati, lo scolo delle acque, l'azione dei singoli ingrassi sovra ogni pianta coltivata. Tutto è posto in armonia ed espresso nel miglior modo e spiegato. Quivi nessun processo è oscuro, tutto è provato e compiuto, ed un certo orgoglio riempie il petto de' maestri che tanto fecero di levare l'agricoltura al grado di scienza.

Tutte apparenze e punto di leggi, punto di verità. „ Se dannosi al mondo (dice Hoskyns nel suo *Chronicle of a clay farm*) certi spiriti i quali hanno una avversione innata contro il progresso, hanvene altri in fatto ancor più dannosi; quelli cioè che sembrano destinati a porlo in caricatura. Sono questi i pazzi entusiasti che seguono il cammino della verità come ombre stravolte, e ne guastano il quieto e chiaro profilo con ogni possibile varietà di forme ridicole e burlesche ad ogni oggetto che si presenti: i quali a modo dei chincaglieri da strada esagerano ogni cosa indossando la livrea della scienza come le scimmie un uniforme, e tanto ne intendono il linguaggio

gio che essi parlano di seconda mano, come un manovale intende l'uso di un ordigno del quale fa sbadatamente girare la manovella. L'agricoltura ha avuti di questi pazzi a sufficienza. Caricature di ogni fatta si strinsero alle calcagna di ogni scoperta, di ogni perfezionamento, di ogni buona idea, di ogni nuovo concime, tanto che la scienza dovette arrossire all'udir pronunziare il proprio nome e fu lieta di poter viaggiare *incognito* in spolverina. Simile piaga che nella decade presente è arrivata al suo culmine ebbe il suo incipiente velenoso sviluppo nella prima decade di questo nostro secolo decimonono.

L'agricoltura non sapeva che la spiegazione di un caso o di un processo pochissimo esteso, o la scoperta di una cagione che cade pressochè sotto agli occhi, dovesse costar molta fatica e circospezione: che nella chimica per es. ad ogni spiegazione, per quanto semplice, di un caso speciale va congiunto il sudore di tanti attivi ed ostinati operai. Essa credeva che per giugnere al possesso bastasse *volarlo*, e siccome la caricatura glielo pro-

metteva senza alcuna fatica si pose sotto la sua guida. Gli agricoltori erano tanto più contenti del procedere pseudo-scientifico di essa perchè eransi fatti amici e non costava il più piccolo sforzo. Di propriamente nuovo non eravi che il linguaggio, ma i nomi tecnici furono presto imparati. Ognuno si credette perfettamente capace di intraprendere ricerche chimico-agricole, e quelli persino che tanto sapevan di chimica come quello studente il quale per distillare un liquido riteneva sufficiente lo esporlo al sole, o quell'altro che in un laboratorio chimico chiedeva all'assistente una grattugia per polverizzare un metallo.

Essi trovavano poi le loro spiegazioni nella maniera più semplice del mondo. Quando per es. tra due fatti, fra l'*acqua* e la *vegetazione*, era evidente un determinato legame; quando i prati ad es. davano coll'annaffiamento una maggior copia di erba e più presto che senza annaffiamento, allora la scienza del poi stabiliva colla fantasia la connessione di entrambi; dell'innaffiare e dello sviluppo dell'erba.

Ma il fondamento del fatto non si conosceva: il fatto era però evidente e doveva bene aver una cagione.

L'interprete cominciò quindi ad infiocchiare i buoni agricoltori avidi di scienza con una cabala di chimiche analisi, e quando il loro sano intelletto era convenientemente stravolto con numeri e calcoli privi di senso, lasciavasi sfuggir dalla manica, a guisa di un bel topolino grasso e rotondo, la risposta già prima inventata.

Non sempre eravi tra due fatti un sì palpabile legame come tra l'innaffiare ed il crescer dell'erba, ma si trovava sempre il modo di uscirne.

La connessione di due fatti di tal natura per es. l'esaurimento del terreno nella coltivazione de' cereali, colla *maturatione* del grano, veniva dall'interprete stabilita coll'impastricciarvi frammezzo un po' di colla. Due sorta di colla avevansi specialmente; la » colla di ossa » e la » colla ammoniacale » ossia colla di azoto. Di quest'ultima esisteva in Londra una grande fabbrica, celebre pel motto » Pratica e Scienza » la quale provvedeva al bisogno dei Tedeschi. L'espressione » la teoria è ve-

nuta dalla colla » ed altre simili, proven-
gono di là.

Si sa non essere possibile fra due punti
che una sola linea retta; ma si danno
però bilioni di bilioni di curve colle quali
ponno venir congiunti. Così dannosi mi-
gliaja di ipotesi per ispiegare il legame
di due fatti, ma una soltanto è la vera
teoria; e s' intenderà facilmente come in
agricoltura non si potesse mai nel modo
descritto arrivare ad una spiegazione per
la retta via. Questa maniera divenne popo-
lare perciò che non richiedeva cognizioni;
ogni agricoltore aveva sufficiente materia,
esso conosceva i fatti e poteva prepararsi
da sè la necessaria colla della esperienza.
Ma poichè gli ingredienti della colla (l'e-
sperienza individuale) differivano presso
tutti in qualità e quantità, così aveva
ognuno pe' suoi metodi e per la propria
capacità intellettiva la sua speciale teoria.

In fondo importava anche poco di que-
ste teorie; il pratico attenevasi al provato
ed operava in conformità. Quando il suo
vicino aveva provata una cosa, esso lo imi-
tava e qui riducevasi tutto il suo progresso
non conoscendone di altra specie.

Il metodo d' insegnamento pratico della agricoltura era una collezione di differenti ricette applicabili ai casi noti, un' *olla potrida* di fatti il cui brodo era la teoria.

L' agricoltore novizio divenne agricoltore pratico, e si acquistò fama ed onore a somiglianza del così detto Dottor Verde di Offenbach sul Meno, la cui memoria non è forse del tutto spenta presso i vecchi abitanti di quella città. Era esso un medico israelita di grido, il quale in tutti i casi pericolosi veniva chiamato a Francoforte, ad Hanau e nei contorni, spesso con successo. La natura lo aveva dotato di uno sguardo penetrante e di un fino talento di osservazione, e la sua sapienza proveniva da un ospedale nel quale era stato infermiere. Soleva esso seguire il medico ordinario nelle sue visite nelle sale dei malati, e fermavasi dopo di lui a guardare la lingua e l'urina, ed a toccare il polso degli ammalati. Prendevasi cura delle prescrizioni dietetiche del medico, di che e quanto poteva l'ammalato mangiare, e trascriveva regolarmente le ricette. Ne' casi di guarigione vi contrapponeva una croce rossa, ed una

nera quando l'ammalato moriva. Poco a poco i fogli divennero un libro, e vedendo che non accadeva aggiugnere nulla di nuovo, cominciò prima in piccolo, poi in grande ad esercitare. Nella diagnosi era pratico, e per ogni caso che si presentasse aveva la sua ricetta; prima quelle della croce rossa, poi, se queste non giovavano, quelle della croce nera; e così ebbe principio la sua propria esperienza. Essendo assai ortodosso non iscriveva il sabato alcuna ricetta, ma recavasi alla Farmacia e le dettava al giovine » *Rrrrrr* » cominciava, e con ciò voleva dir *Recipe*; *Tartemet* due grani, e ciò voleva dire Tartari emetici grana duo; *Syrulth*, e questo significava Syrupus Althæae. Esso non sapeva leggere le sue proprie ricette, ma era un medico pratico rinomato e di una fama così provata che ai medici di Offenbach, che avevano studiato, non riuscì di fargli interdire la pratica perchè non aveva studiato.

In modo analogo si va al giorno d'oggi instruendo nella pratica agricola. I giovani agricoltori principianti si fanno infermieri in un ospedale agronomico, si

copiano le ricette, e per passare alla pratica il benevolo direttore comunica loro lungo la via la sostanza di due anni di serio studio di tutte le scienze ausiliarie concentrata in una sentenza: » il concime, miei signori, non lo dimentichino, è e rimane l'anima dell'Agricoltura ». Essi lo sapevano già, erano stati persuasi non esser punto da confidare nella fisica e nella chimica, essere il mangiare ed il bere quelli che tengono unita l'anima al corpo; ed essere la minestra, i legumi e la carne, l'anima dell'operajo.

Sotto il dominio di simili circostanze nessuno meraviglierà se la vera scienza per sedici e più anni non trovò nell'agricoltura terreno per isvilupparsi. Le rigorose induzioni furono considerate come ipotesi, perchè in tutti i tempi ne' quali la menzogna sedette sul trono, la verità si tenne stretta in catene quale menzogna. Oh le belle pretese della scienza! noi pratici, pieni d'esperienza tenerci per ciechi e volerci levare la cateratta! Come mai della gente che non sa neppure se le patate abbiano a piantarsi in marzo od in aprile vorrà insegnarci quali siano le qua-

lità di un buon terreno da patate, oppure in che consista il maggese? Simili spiegazioni scientifiche mancano di esperienza, e noi possiamo farle assai meglio. Chi vuol togliere il suo merito al concime merita il rogo!

Gli agricoltori non avevano peranco appreso a distinguere le opinioni dai fatti veri. Ogni fatto per loro era giusto, ed ogni opinione ne prendeva il posto. *Se la scienza poneva in dubbio alcuna delle loro interpretazioni credevano che essa avesse contrastata l'esistenza dei fatti*; e se essa diceva che il maggiore progresso risiede nel surrogare al concime di stalla i suoi componenti attivi, credevano che la scienza avesse negata l'efficacia di quello.

In seguito a siffatti equivoci si sollevò una disputa; il pratico non intendeva peranco le conclusioni scientifiche: la sua contesa era col fantasima del suo proprio falso intendimento, non colla scienza. Esso non sapeva che anche la scienza ha la sua propria morale le cui fondamenta sono la scuola e l'educazione, la scuola colla sua dottrina, e l'educazione col praticarla. Lo studio delle scienze naturali quale coltura

dello spirito gli era rimasto straniero, donde la tanta difficoltà di intendersi reciprocamente. Se invece vi si fosse appena famigliarizzato, avrebbe di per se medesimo appreso ciò che ora costa tanta fatica ad essergli reso chiaro e comprensibile.

Quistioni di tal natura non esistono più nella fisica e nella chimica, sebbene entrambe si trovassero da non molto tempo a quello stesso punto, cui l'agricoltura deve peranco superare.

Gettando uno sguardo sui giornali di fisica e di chimica dovrà l'agricoltore fare le grandi meraviglie per la copia de' problemi e delle loro soluzioni, e per gli innumerevoli sforzi e lavori che spontaneamente è senza compenso alcuno vengono eseguiti. Si sa ciò che è un fatto, una conclusione, una regola, una legge, una opinione, ed una spiegazione. Per tutto ciò si han pietre di paragone di cui ognuno si vale prima di porre in circolazione i proprii lavori. Il massimo numero cerca di porre assiduamente in luce de' fatti nascosti, i quali vengono immediatamente da altri sottomessi alla prova, e quando sono legittimi vanno ad occupare

il posto che loro compete. L'uno ha il talento di trovare i caratteri di somiglianza tra due fatti, l'altro l'occhio penetrante per le loro differenze, e così si ajutano a vicenda nel trovarne la esatta interpretazione. La dottorale enunciazione di una idea senza fatti che rigorosamente la comprovino, o l'intenzione di dare ad altri ad intendere una cosa non dimostrata, rompono immediatamente allo scoglio della morale scientifica. Il buon volere dell'intelletto non manca mai.

I più perspicaci rappresentanti dell'agricoltura nel ventilare le loro quistioni hanno finora sbagliato la via che può condurli al conseguimento del loro scopo.

Nei grandi congressi agronomici, ed anche da singoli individui, vengono proposti de' quesiti la cui soluzione è istantemente raccomandata come assai necessaria al progresso. La massima parte degli agricoltori ha la malattia di propor quesiti e spera di guarirne colla loro soluzione: nessuno sa dove si vada a finire, ma tutti vogliono prender parte al progresso. Proposti da persone che non ne intendono l'oggetto, vengono trattati da

persone che non lo intendono del pari. Nessuno però ha in mente di dare una risposta sul serio, essendo assolutamente persuaso che non saprebbe da qual lato cominciare.

Per convincersi di ciò havvi un mezzo infallibile. Basta mentalmente rispondere a questi quesiti con » sì » o » no », ovvero con un numero qualunque più o meno, nel caso in cui la risposta debba essere un numero; e vedesi immediatamente ch'essi non sono punto pratici, ossia sono di quel medesimo conio del premio proposto da una famosa Accademia per » la decomposizione dell'azoto » la qual cosa ci sembra tuttora un po' più difficile che lo sciogliere del carbone di legna ed ottenerne quindi dei cristalli di diamante. Coloro che rispondono a siffatti quesiti (intendo sempre di chimica agraria) sono tali che non sanno trovare neppur un rimedio contro le podure, nè fare una ricetta di un buon grasso da carrozza. Quindici anni or sono propose Hlubeck una serie di quesiti dalla soluzione dei quali sembrava a lui dipendere la salute dell'agricoltura. Egli però al pari di qua-

lunque altro non se ne diede più il minimo pensiero, e l'odierno stato di sviluppo prova abbastanza che nessuno de' suoi quesiti ci aveva che fare o poteva influirci.

Questi quesiti sono sempre indizi di progresso: essi dimostrano che l'agricoltura dallo stato di rozzo empirismo è veramente entrata nel primo stadio del suo sviluppo scientifico, cioè nella sua fanciullezza, nella quale dispiega la smania di apprendere con una gran copia di domande; ed in questo senso almeno possiamo alla per fine rallegrarcene.

Anche nella fisica e nella chimica si sono dovuti attraversare questi medesimi stadii. Le Accademie e le Società scientifiche hanno alla loro volta, proposto una quantità di premii scipiti e di problemi impossibili senza esercitare perciò un notevole influsso sull'avanzamento della scienza. Chi non conosce appieno i rapporti di questi problemi colla scienza è facilmente indotto nella credenza che parecchi lavori ben riusciti e facenti epoca siano stati provocati da essi; ma questa è una illusione, perchè quelli che propo-

nevano il quesito sapevano già che la risposta era per via, ovvero il problema si abbattè casualmente sul cammino di chi già da molto se ne stava occupando.

I quesiti Accademici andarono sempre congiunti a premii soventi volte considervoli, ed i nostri bravi agricoltori considerando la soluzione de' loro quesiti come una cosa d'onore ponno star sicuri che nessuno se ne dà pensiero.

Nei grandi congressi comunica il pratico le proprie esperienze ed espone le sue vedute. Il risultato finale riducesi ad una vicendevole confessione, ed ognuno se ne torna a casa col lieto sentimento di aver persuasi gli altri ch'esso è un uomo del progresso e che vi ha avuta la sua parte. Di principii neppure una parola; voglionsi de' concimi attivi e delle esperienze, perchè, dicono, le verità fondamentali non ingrassano nessun terreno magro.

Alcuni anni sono uno scrittore esternò in uno di tali congressi un dubbio sommerso intorno alla durabilità della così detta colla azotata che fabbricavasi in Inghilterra, ma si passò a pieni voti all'or-

dine del giorno, avendo l'esperienza già da lungo tempo deciso sulla bontà di essa.

Uno de' peggiori lati del pratico è la sua suscettività a risentirsi contro l'opposizione. Colla mancanza totale di principii si spiega la grande passione e tenerezza per le sue viste erronee, la quale lo rende cieco su' proprii interessi, e sordo ad ogni ammaestramento. Chi non ha solletica i pregiudizii, chiunque dice apertamente esservi ancora molto da apprendere, ed essere la coscienza e la confessione della nostra ignoranza, insieme alla ricognizione de' nostri errori, il principio del nostro perfezionamento, viene riguardato come un nemico. E così io, che mi credo essere il loro più vero e leale amico, dovrò pazientemente rassegnarmi a sostenere tutto il peso di quel disprezzo che loro ispira l'orgoglio della propria esperienza, mentre mi accingo a dimostrare la tesi che il sistema di coltivazione dominante è un sistema barbaro, il quale durando più a lungo seco trarrà inevitabilmente, ed in un tempo che si può calcolare, la ruina de' campi e la miseria dei posterì.

LETTERA XXXIII.

Prima ch'io imprenda a dimostrare che l'attuale nostro sistema di agricoltura è un sistema barbaro, debbo premettere che non intendo già che ogni agricoltore, lavorando i suoi campi nel modo per lui maggiormente profittevole, operi contro le leggi della logica e della ragione: mentre al contrario sono d'avviso che i nostri agricoltori pratici procedono assai ragionevolmente e logicamente nel conseguimento di questo scopo. Essi conoscono in generale i mezzi di rendere produttivo un terreno sterile, ed impiegano tali mezzi, noti e provati da tempo infinito, con abilità e riflessione.

Un campo che diede un abbondante raccolto di grano riacquista col *lavoro meccanico* opportuno, e colla *concimazione*

la capacità di fornire per la seconda volta lo stesso prodotto, come è noto al più rozzo villano che non sa leggere nè scrivere.

L'attuale sistema di coltivazione consegue effettivamente dei prodotti massimi ottenendo maggior quantità di grano e di carne, e più a buon mercato che prima non facevasi, sovra una data superficie di terreno. Ciò è incontrastabile, e quì non trattasi di biasimare un tale sistema, ma bensì di esaminare se esso sia *razionale*. Se gli abbondanti prodotti sono il risultato di una rurale economia per la quale il campo debba gradatamente perdere le condizioni della sua produttività, e venire esaurito; un tale sistema, sebbene possa far ricchi coloro a cui toccano i maggiori prodotti, *non è conforme alla ragione*.

Io so che la più gran parte degli agricoltori è pienamente convinta che la sua rurale economia assicura ai campi una durata indefinita di fertilità; e se io giunga a destare qualche dubbio contro questa massima avrò conseguito un alto scopo. La semplice ricognizione dell' errore è sufficiente a rimuoverlo per sempre.

Io non credo veramente più possibile di ridonare ai campi tutte quelle condizioni di produttività che loro vennero tolte dalla rurale economia praticata insino ad ora; però usando ragionevolmente dei mezzi tuttor sussistenti si potrà tanto ottenere da correggere in gran parte ciò che si è fatto sin qui.

Per farsi una chiara idea del dominante sistema di coltivazione converrà richiamare le più generali condizioni della vita vegetale.

Le piante contengono de' materiali combustibili e degli incombustibili. Questi sono i componenti delle ceneri superstiti alla combustione di qualsisia parte vegetale; ed i più essenziali nelle nostre piante coltivate sono l'*acido fosforico*, la *potassa*, gli *acidi silico* e *solforico*, la *calce*, la *magnesia*, il *ferro*, il *salmarino*.

Ritiensi ora come fatto incontrastabile che i componenti delle ceneri vegetali sono alimenti, e perciò indispensabili alla formazione del corpo vegetale e delle sue parti. I materiali combustibili risultano dall'*acido carbonico*, dall'*ammoniaca* e dall'*acqua*, e sono, siccome alimenti, egualmente indispensabili.

Durante il processo vitale delle piante formasi con questi materiali il corpo vegetale, qualora l'atmosfera ed il suolo somministrino contemporaneamente nella necessaria quantità e sotto giusti rapporti le indicate sostanze.

Gli elementi atmosferici non nutrono senza il contemporaneo concorso de' materiali del suolo, e questi non hanno azione veruna se manchino quelli. Entrambi devono sempre trovarsi uniti perchè la pianta possa vegetare.

Da ciò intendosi di per se stesso che nessuno fra i singoli alimenti dei vegetali ha maggiore importanza degli altri; e che tutti hanno per la vita della pianta *un medesimo valore*. Ma per l'agricoltore, il quale nel conseguimento de' suoi fini deve curare che i suoi campi contengano nella voluta quantità tutti questi materiali, hanno essi al contrario *un diverso valore*; imperocchè quando uno di essi manchi nel terreno, non potrà calcolare sovra una raccolta se prima non dia al campo il materiale mancante, il quale in tal caso acquista *un valore di preferenza* relativamente agli altri contenuti nel suolo

(come la calce nel terreno calcare) in maggiore quantità.

Tutti gli alimenti delle piante appartengono al regno inorganico. Gli *aeriformi* vengono ingesti dalle foglie, i *fissi* dalle radici, ma d' ordinario i primi fanno parte del suolo, nel qual caso hanno colle radici gli stessi rapporti che colle foglie, cioè ponno eziandio introdursi per la via delle radici. Gli aeriformi sono *mobili* di lor natura, i fissi *non ponno di per se medesimi abbandonare il luogo in cui si trovano*.

Hannovi delle piante nell' America meridionale in luoghi ne' quali spesso per molti anni di seguito non piove, e quivi ricevono esse i loro materiali combustibili immediatamente dall' aria o per mezzo della rugiada; e questa è una prova bastante che l' aria ne contiene una quantità sufficiente al loro sviluppo.

La quantità de' principii alimentari contenuti nell' aria è assai scarsa relativamente alla massa della medesima. Se tutte le particelle di acido carbonico e di ammoniaca che trovansi sparse o divise nell' aria venissero raccolte in uno strato

intorno alla terra, codesti gaz alla densità in cui si trovano al livello del mare formerebbero, quanto all'acido carbonico, uno strato di poco più di otto piedi; e quanto all'ammoniaca appena di due linee. Amendue vengono tolti all'aria dalla vegetazione, e l'atmosfera ne rimane perciò naturalmente impoverita.

Se l'intera superficie terrestre fosse un prato continuo dal quale si potessero ogni anno raccogliere cento quintali di fieno per ogni Ettaro, verrebbe l'atmosfera in 21 o 22 anni spogliata dalle piante pratensi di tutto il suo acido carbonico, ed ogni vita avrebbe con ciò il suo termine. L'aria cesserebbe di essere *seconda* per le piante, ossia di fornire una indispensabile condizione pel loro sviluppo.

Noi sappiamo che tutto è preveduto per la continua durata della vita organica. L'uomo e gli animali vivono delle piante: tutti gli esseri organizzati non hanno che una esistenza passeggera e relativamente breve. Nel processo vitale degli animali, l'alimento che li sostiene cangiasi in ciò che esso fu alla sua origine; ed un analogo cangiamento subiscono sì gli animali

che le piante dopo la loro morte. I loro elementi combustibili riduconsi di nuovo in acido carbonico ed in ammoniaca amenable gassosi per natura e riversantisi nell'atmosfera per servire alla formazione ed al mantenimento di una nuova generazione.

La durata della vita organica è, come vedesi, per rapporto ai principii combustibili di cui componesi il corpo vegetale ed animale, strettamente collegata col rinnovamento di simili condizioni, per le quali il Creatore ha stabilito un grande circolo, al quale può l'uomo bensì prender parte, ma si mantiene senza la sua cooperazione.

Dovunque l'alimento si accumula e cresce sotto forma di grano od altri prodotti del suolo, trovansi uomini ed animali che lo consumano, e per la imperiosa natural legge del proprio mantenimento lo convertono di nuovo e sempre ne' primitivi principii alimentari. L'aria non è mai quieta; ed anche quando non spira il più legger vento trovasi in un movimento continuo di salita e discesa, e quanto perdette di principii alimentari pei

vegetali lo riceve all'istante da altre inesauribili sorgenti.

Da queste circostanze di fatto risulta che ben di raro l'agricoltore si trova nella necessità di fornire alle sue piante coltivate gli alimenti atmosferici; provvedendo a ciò una grande legge naturale, la quale non manca di farlo, quand' anche desso non se ne dia pensiero; come avviene al cultore de' boschi, sulle terre del quale si accumula annualmente altrettanto e forse più di principii alimentari combustibili di quello che l'agricoltore non raccolga sovra una ugual superficie di terreno.

Se perciò l'agricoltore si accorga che il suo grano o le sue rape non vogliono prosperare, non dovrà cercare la ragione della scarsa raccolta nella mancanza di acido carbonico o di ammoniaca; ed una prova che questi materiali non mancarono la troverà, purchè il voglia, dal vedere che nel campo vicino per es. lussureggia il trifoglio; il che non sarebbe se esso non trovasse quivi alimenti a sufficienza. Ora non essendo lecito supporre che la colonna di aria sovrastante

al trifoglio ed al grano debba cedere più acido carbonico ed ammoniaca a quello che a questo, lo stesso è a dirsi del terreno. Su quello stesso campo nel quale avrebbe fatta una assai scarsa raccolta di materiali carboniferi ed azotati sotto forma di grano, può esso raccogliere senza veruna aggiunta il quadruplo ed il sestuplo di simili materiali sotto forma di foraggio.

La sorgente che ha forniti questi principii era dunque aperta per amendue i generi di piante; e la non riuscita del grano non è dipesa da *manca*nza di alimenti atmosferici, i quali all' incontro erano così abbondanti che l'erba del grano avrebbe potuto prenderne quattro o sei volte di più, ma questa sovrabbondanza rimaneva per essa *senza effetto*.

Una sostanza alimentare riesce inutile quando manchi un solo degli altri alimenti che sono condizione dell'azione di quella. Non mancando gli alimenti atmosferici la cagione della scarsezza del grano deve cercarsi altrove, e precisamente nel suolo. Le piante da foraggio e la pianta del grano abbisognano per prosperare degli

stessi materiali inorganici, ma sotto rapporti ben differenti. La prosperità del foraggio dimostra che esso ha trovato nell'atmosfera e nel suolo una conveniente proporzione di alimenti atmosferici e minerali, e la mala venuta del grano indica la mancanza di qualche cosa nel suolo. In tutti i casi ne' quali una pianta coltivata non prosperi, devesi cercarne perciò la cagione prossima nel suolo, e non già nel difetto di alimenti atmosferici.

Quale è pertanto l'azione del suolo, ed in qual modo i suoi componenti prendono parte alla vegetazione?

Esaminiamo ora questa quistione un po' più da vicino.

Il processo della nutrizione è un processo di appropriamento degli alimenti. Una pianta cresce perchè aumenta di massa, e questo aumento si compie diventando le parti dell' alimento parti del corpo vegetale. Coll'acido carbonico si forma ad es. lo zucchero; l'acido silicico va a far parte dello stelo, la potassa trovasi negli umori, i fosfati di potassa, calce, magnesia diventano materiali del seme.

Nel modo di agire di un alimento vuolsi distinguere la prontezza o *rapidità* dell'azione, e la sua durata.

In generale l'azione dipende dalla somma delle parti attive corrispondente alla quantità soprattutto che in un periodo di vegetazione può ingerirsi e viene ingesta dalla pianta. Una quantità minore scema la raccolta, ma una sovrabbondante non la eleva oltre certi confini. Il di più agisce ne' successivi periodi di vegetazione, e la durata delle raccolte si conforma ai residui che trovansi nel terreno dopo ogni periodo di vegetazione. Se il residuo sia il decuplo di quanto occorre per una sola raccolta, servirà per dieci complete raccolte in dieci anni consecutivi.

Un corpo, lo zucchero ad esempio, si scioglie tanto più *prontamente* in un liquido, quanto è più *finamente* polverizzato; mediante la polverizzazione aumentasi la sua superficie, e quindi il numero delle particelle che *in un dato tempo* possono venire in contatto col liquido solvente. In tutte cosifatte azioni chimiche l'azione dipende dalla super-

ficie, ed un alimento che trovasi nel terreno opera colla propria superficie, rimanendo inerte, quasi fosse insolubile, tutto ciò che giace al disotto di essa; e quanto più la pianta ne assorbe in un dato tempo tanto maggiore è la sua azione. Cinquanta libbre di ossa a seconda del grado di loro polverizzazione ponno agire in un anno come cento, dugento o trecento grossamente soppeste. Queste non sono mai inerti, ma per agire ossia per isciogliersi abbisognano di maggior tempo: la loro azione è minore ma più durevole.

Per bene intendere l'azione del suolo e de' suoi componenti sulla vegetazione è da aversi per fermo che gli alimenti in esso contenuti sono ognora capaci di agire quand'anche non sempre trovinsi in azione. Essi sono sempre pronti a venire in circolo, come una fanciulla ad entrare in ballo purchè si presenti un ballerino.

Otto materiali abbisognano all'agricoltore nel terreno affinchè tutte le sue piante prosperino ed i suoi campi diano de' prodotti massimi. Parecchi di essi, ma non tutti, vi si trovano sempre ed in copia. Tre vengono soltanto prestati al

maggior numero de' campi. Suppongasì che per allevare il suo grano gli abbisognino sette cavalli sani e vigorosi, ed otto per ottenere il foraggio: tre di essi sono di rinforzo e gli altri sono sempre suoi. Se un solo di essi sia debole o malsano, rimangono a mezza strada; e se uno manchi non fanno un solo passo. La catena che aggirasi intorno alla sua ruota si compone di otto anelli, de' quali se uno solo sia debole la catena subito si rompe; e se uno manchi, questo è sempre il primo, senza del quale la macchina non può muoversi. L'anello più debole stabilisce la forza della catena.

Noi abbiamo creduto che le piante assorbano il loro nutrimento in soluzione, e che la prontezza della azione di esso sia strettamente legata colla sua solubilità. Per mezzo dell'acqua piovana mista all'acido carbonico le parti attive del medesimo sarebbero recate alle radici. La pianta somiglierebbe ad una spugna collocata per metà nell'aria, e per metà nel terreno umido, la quale assorbe costantemente dal suolo, ciò che in causa della evaporazione va perdendo nell'atmosfera. Dalle foglie svaporerebbe l'acqua

assorbita dalle radici, e queste assorbirebbero di nuovo dal terreno l'acqua dispersa. Ciò che trovasi sciolto nell'acqua passerebbe colle molecole di essa entro le radici, la pianta si approprierebbe lo sciolto nel processo nutritivo, e così il terreno e la pianta sarebbero entrambi passivi.

Noi abbiamo insegnato che un alimento nel terreno lontano da qualsisia fibra radicale possa nutrire la pianta, purchè tra esso e le radici trovinsi delle particelle acquee capaci di scioglierlo. In seguito alla evaporazione che ha luogo nelle foglie le radici succhiano le molecole dell'acqua le quali in tal guisa pongonsi tutte in moto verso le radici e con esse quanto vi si trova disciolto. L'acqua a quanto credemmo è il carro che trasporta le parti lontane del nutrimento in vicinanza ed in immediato contatto colle radici.

Se quattromila libbre di grano e diecimila libbre di paglia abbisognano di cento libbre di potassa, e di cinquanta di acido fosforico, ed un ettaro di campo contenga queste cento libbre di potassa e queste

cinquanta libbre di acido fosforico allo stato di soluzione, bastano simili quantità ad ottenere una siffatta raccolta. Se il campo contenga due o cento volte tanto possiamo attenderci due o cento raccolte. Così abbiamo noi insegnato.

Ora tutto questo è stato un grave ed insanabile errore.

Dall' azione che l' acqua e l' acido carbonico esercitano sulle rocce, abbiamo dedotta l' azione di entrambi sulla terra di campo, *ma una simile deduzione è falsa.*

Non avvi nella chimica alcun fenomeno tanto sorprendente, nè alcuno che faccia altrettanto ammutolire l' umana sapienza, quanto quelli che offre il comportarsi di una terra da campo o da giardino appropriata al mantenimento della vegetazione.

Colle più semplici esperienze, filtrando dell' acqua piovana attraverso della terra da campo o da giardino, potrà ognuno convincersi che quest' acqua non contiene la minima traccia di *potassa*, di *acido silicico*, di *ammoniaca*, di *acido fosforico* allo stato di soluzione; che la terra non cede all' acqua alcuna particella delle

sostanze alimentari delle piante ch'essa contiene, e che l'acqua nulla seco trascina di tutto ciò. La pioggia più ostinata, tranne il meccanico dilavamento, non può togliere al campo nessuna delle principali sue condizioni di fertilità.

Ma la terra coltivabile oltre al trattenerne quanto in se stessa contiene di alimenti dei vegetali, spinge assai più oltre il poter suo di conservare alle piante ciò che loro abbisogna. Se dell'acqua di pioggia od altra qualunque contenente *ammoniaca, potassa, acido fosforico, acido silicico* allo stato di soluzione, si mescoli con della terra di campo, scompajono quasi repentinamente questi materiali dalla soluzione: la terra li sottrae all'acqua. E soltanto quei materiali che costituiscono degli *indispensabili* alimenti per le piante vengono dalla terra tolti *completamente* all'acqua, rimanendovi gli altri in tutto o per la massima parte sciolti.

Se riempiasi di terra di campo un imbuto e vi si sopraversi una soluzione di silicato di potassa (vetro solubile), non rinviensi nel liquido filtrato alcuna traccia di *potassa*, e solamente sotto certe cir-

costanze vi si trova dell' *acido silicico*.

Sciogliendo del *fosfato di calce* di recente preparato, o del *fosfato di magnesia* nell' acqua satura di acido carbonico, e filtrandola in egual maniera attraverso alla terra di campo, non rinviensi nell' acqua che scola, traccia alcuna di *acido fosforico*. Una soluzione di *fosfato di calce* entro acido solforico allungato, o di *fosfato di magnesia ed ammoniaca* in un' acqua carica di acido carbonico, comportasi in uguale maniera. L' acido fosforico del fosfato di calce e l' acido fosforico insieme all' ammoniaca del sale di magnesia rimane entro la terra.

In modo analogo opera il carbone su parecchi sali solubili; esso toglie ai liquidi le materie coloranti ed i sali, e non senza fondamento potrebbesi cercare l' azione di entrambi nella medesima cagione, ma nel carbone è una chimica attrazione che parte dalla superficie, mentre nella terra di campo i componenti prendono parte all' azione di essa, la quale è perciò in molti casi affatto diversa.

È noto che la potassa e la soda hanno fra loro una grande analogia chimica, ed

anche i loro sali hanno comuni molte proprietà. Il cloruro di potassio ad es. ed il sal marino hanno la medesima forma cristallina, ed anche nel sapore e nella solubilità sono poco diversi. Un principiante li distingue appena, ma la terra coltivabile li distingue perfettamente.

Filtrando del sal marino attraverso alla terra di campo, scola altrettanto cloruro di sodio quanto vi fu versato; ma una soluzione di cloruro di potassio viene decomposta; il potassio rimane nella terra ed il cloro scola sotto forma di cloruro di calcio. Pel potassio avvenne dunque uno scambio, pel sodio non già. La potassa è un componente di tutte le nostre piante campestri, e la soda rinviensi solo per eccezione nelle ceneri. Col solfato e nitrato di soda rimangono fissate poche tracce sole di soda, col solfato e nitrato di potassa questa rimane tutta nella terra. Dalle ricerche dirette a questo scopo speciale è risultato che un litro, ossia mille centimetri cubi di terra di giardino (ricca di calce) assorbe la potassa da due mila e venticinque centimetri cubici di soluzione di silicato potassico, la quale contenga

in mille centimetri cubi 2,78 grammi di acido silicico, ed 1,166 grammi di potassa; e si calcola da ciò che un ettaro di campo della medesima natura e della profondità di 1¼ di metro (= 10 poll). sottrarrebbe da una simile soluzione dieci mila libbre di potassa e le conserverebbe pel bisogno delle piante. Un' esperienza analoga istituita con una soluzione di *fosfato di magnesia e d'ammoniaca* entro acqua acidulata d'acido carbonico mostrò che un ettaro di campo sottrarrebbe cinque mila libbre di questo sale dalla indicata soluzione. Una terra argillosa (povera di calce) si comportò in pari maniera.

Ciò porge una idea della potente azione della terra di campo, e della sua forte attrazione pegli alimenti precipui delle nostre piante coltivate; i quali attesa la grande loro solubilità nell'acqua pura o carica di acido carbonico non potrebbero rimanere nel suolo qualora la terra coltivabile mancasse di simile proprietà (1).

(1) Questi sperimenti sono così semplici e facili che ponno farsi benissimo in qualunque laboratorio. È da porre mente che feltrando si stabiliscono facilmente de' canali i quali impediscono il contatto perfetto del liquido colla

Dall' *urina putrefattu* od *acqua di letamajo* allungata, o da una soluzione di *guano* sottrae la terra di campo *tutta l'ammoniaca* contenuta, *tutta la potassa* e *tutto l'acido fosforico*, e se la terra sia in quantità sufficiente non rinviensi nell'acqua feltrata nessuna traccia di simili materiali.

La proprietà della terra coltivabile di sottrarre dalle loro soluzioni l'ammoniaca, la potassa, l'acido fosforico e l'acido silicico ha un confine. Ogni specie di terra ha sotto questo riguardo la sua peculiare capacità. Poste le soluzioni in contatto colla terra essa si satura della sostanza sciolta, ed il di più rimane nella soluzione

terra; onde sono da usarsi soluzioni assai allungate di silicato di potassa, cloruro di potassio etc., una parte di sostanza per ogni 100 parti d'acqua. Le altre, come il fosfato di calce nell'acqua acidulata di acido carbonico, ponno adoperarsi sature. D'ordinario nella prima acqua che scola il saggio coll'acido molibdico non trova traccia di acido fosforico. La semplice miscela di terra con una soluzione di silicato di potassa avente una decisa reazione alcalina sulla curcuma fa scomparire immediatamente la reazione stessa dalla soluzione. Per ciò che riguarda ai fatti, la forza assorbente della terra coltivabile per l'ammoniaca fu già osservata da THOMSON, e per alcuni sali potassici da WAY: i rimanenti sono il risultato di ricerche compiute da poche settimane.

e può riconoscersi co' soliti reagenti. La terra sabbionosa sotto pari volume assorbe meno della marnosa, e questa meno della argillosa; quindi le differenze delle quantità assorbite sono tante, quante le varietà medesime de' terreni. Nessun terreno, come è noto, è uguale ad un altro, e non è improbabile che certe particolarità nella economia agricola abbiano un determinato rapporto col diverso potere assorbente delle varie terre per taluna delle nominate sostanze; e forse un minuto esame di siffatto potere può fornire nuovi ed inattesi punti d'appoggio per decidere del merito agronomico, o della bontà dei campi.

È degno di rimarco il modo di agire su queste soluzioni di una terra impregnata di sostanze organiche. Un terreno calcareo od argilloso povero di materiali organici toglie alla soluzione di silicato di potassa, tutta la potassa e tutto l'acido silicico, mentre se sia ricco di materiali organici (il così detto Humus) sottrae tutta la potassa, ma l'*acido silicico rimane sciolto nel liquido*. Siffatto contegno richiama involontariamente alla memoria

l'azione esercitata dai resti vegetali in decomposizione sullo sviluppo di quelle piante che abbisognano di molto acido silicico, come le canne, i giunchi e gli equiseti, i quali ultimi predominano nei così detti terreni acidi paludosi. Se cotali terreni vengano ammendati colla calce scompajono quelle piante per far posto alle migliori specie da foraggio.

L'esperienza dimostra che la medesima terra di giardino o di bosco ricca di humus, la quale non tolse punto di acido silicico alla soluzione di silicato di potassa, acquista immediatamente questa proprietà mescolandola con un po' di calce sciolta prima di metterla in contatto col silicato, rimanendo nella terra ambo i materiali, l'acido silicico e la potassa.

Se pertanto la *terra coltivabile* sottrae l'*ammoniaca*, la *potassa*, l'*acido fosforico* ed il *silicico* dalle loro *soluzioni nell'acqua*, non è possibile che l'acqua che cade dal cielo tolga alla medesima siffatte sostanze. Il terreno contiene questi materiali indisciolti, ma tuttavia in uno stato appropriato al loro assorbimento per parte delle radici. Le barbe radicali strin-

gono direttamente le particelle del terreno e gli alimenti in esse esistenti ricevono dalle barbe medesime la solubilità loro mancante e l'attitudine a venire assorbiti.

In questi fatti riconosciamo noi una delle più meravigliose leggi della natura.

Alla superficie della crosta terrestre deve svilupparsi la vita organica; ed una sapientissima disposizione imparte al detrito di essa crosta il potere di radunare e

conservare tutte quelle sostanze alimen-

tari che riescono indispensabili all' orga-

nismo. Un simil potere mantiene e conserva nel terreno fertile le condizioni di

sua fertilità anche in circostanze apparentemente le più sfavorevoli. Nelle vicinanze di Monaco ad es. migliaia di

giornate di terreno hanno sei pollici soltanto di terra arabile con un sottosuolo

ghiaioso che lascia passar l'acqua come un crivello. Se i suoi materiali o quelli

de' concimi di cui viene sparso fossero solubili nell'acqua, già da lungo tempo

non ne conserverebbe più traccia; e senza una simile proprietà non sarebbero i suoi

materiali capaci di resistere all'azione solvente dell'acqua e dell'atmosfera.

Se le piante traessero i loro alimenti da una soluzione, ne verrebbe che in forza dell'evaporazione per le foglie dovrebbero prendere non quello di cui abbisognano, ma ciò che contiene e loro porta la soluzione; quindi la loro alimentazione sarebbe dipendente affatto da esteriori circostanze. Sembra di presente assai più che probabile che il massimo numero delle piante coltivate prendano direttamente il loro nutrimento dalle particelle del terreno che si trovano in contatto coi succiatoi delle radici, e che esse muojano quando il nutrimento giunge loro allo stato di soluzione. L'azione dei *concimi concentrati* i quali, come il contadino si esprime, *bruciano* la raccolta, sembra trovarsi in rapporto con ciò.

Dal modo di agire della terra coltivabile risulta che la pianta nell'ingestione dei suoi alimenti deve fare anch'essa la sua parte. L'evaporazione per le foglie vi concorre indubbiamente, ma trovasi nel terreno una sorveglianza che difende la pianta dalla introduzione di cose dannose. Ciò che offre il terreno non può entrare nella pianta se non vi concorre una in-

tima cagione operante nella radice; poichè
alla sola acqua nulla cede il terreno.
Quale sia una simil cagione ed il suo
modo di agire deve studiarsi più davvi-
cino. Esperimenti a ciò diretti dimostrano
che se delle piante da orto levate dal terre-
no colle loro radici per quanto è possibi-
le intatte, facciansi vegetare entro una
tintura azzurra neutra di laccamuffa, la
colorano in rosso; quindi le radici emet-
tono un acido. La tintura così arrossata
ridiviene azzurra colla bollitura, perciò
quell'acido è acido carbonico.



LETTERA XXXIV.

Le piante che l'agricoltore alleva ne suoi campi, cereali, rape, patate etc. si comportano in un modo affatto particolare nell'assumere i loro alimenti incombustibili. Mentre le piante marine ricevono dal mezzo che le circonda tutto quanto loro occorre di simili materiali allo stato di soluzione; l'acqua ond'è imbevuto il terreno fertile non reca veruno dei tre importantissimi ed essenzialissimi alimenti, *acido fosforico*, *potassa* ed *ammoniacca*, alle radici delle piante campestri. La terra coltivabile non cede alla sola acqua alcuno di questi alimenti, e perciò la introduzione di essi nell'organismo deve coll'intervento dell'acqua effettuarsi direttamente dagli organi assorbenti che si trovano nel terreno. Le

radici tolgono questi materiali a quelle parti della terra imbevute di acqua che trovansi in contatto colla loro superficie assorbente, ed affinchè la pianta raggiunga il suo pieno sviluppo, deve di necessità trovarsi in quelle parti tutto ciò che le abbisogna, non potendo le radici ricevere alimenti che dalle particelle con cui trovansi in contatto.

Se pertanto l'alimento non si porta verso le radici dovranno queste necessariamente andare in cerca di quello.

Il terreno non può naturalmente cedere alla pianta più di quello che contiene di sostanze alimentari, e la fertilità di esso viene misurata non già dalla somma degli alimenti contenuti, sibbene da quelle parti della somma stessa che trovansi fra le più fine particelle della terra coltivabile, le quali soltanto ponno venire in contatto colle radici.

Un pezzo di osso del peso di 30,000 milligrammi entro un piede cubico di terra, non ha alcun valutabile influsso sulla sua fertilità, ma se questi 30,000 milligrammi di fosfato calcareo vengano regolarmente divisi e distribuiti fra tutte

le particelle della terra, basteranno per nutrire 120 piante di frumento. Diecimila milligrammi di alimento aventi una superficie di 100 millimetri quadrati, non sono in un dato periodo di tempo più attivi di dieci milligrammi ridotti alla medesima superficie. Di due campi contenenti la quantità medesima di sostanze alimentari può l' uno essere assai fertile, mentre nell' altro le piante languiscono, qualora nel primo siano gli alimenti più equabilmente divisi e distribuiti.

Sebbene appaja di raro, può ognuno fare l' osservazione che il bifolco scava d' ordinario lo stesso numero di solchi, e che di cento patate o rape, novanta cadono alla medesima distanza dal margine del campo, ed in quel posto medesimo, che è il più sfavorevole, nel quale la pianta stessa si trovò l' anno innanzi. Spargendosi il seme dalla stessa mano non è per lo meno inverosimile che avvenga una analoga distribuzione. L' aratro comune smove e volta la terra senza mescolarla: la vanga smove, volta, e mescola.

Ma una pianta di patata, di rapa o di frumento non potrà più prosperare in

quel posto nel quale si sviluppò l'anno innanzi la specie medesima, non contenendo il terreno in quelle parti che trovaronsi in contatto colle radici della pianta alcun nutrimento, o solo de' resti insufficienti. Le radici della pianta successiva non trovano in simili parti alcun nutrimento od appena una quantità insignificante, e qualunque altro posto ne è maggiormente fornito.

Non potendo le minime particelle del nutrimento abbandonare il loro posto, siccome quelle che vengono tenute ferme nel terreno, vedesi quale straordinaria influenza non debba avere sulla fertilità del campo o sulla quantità dei prodotti il lavoro meccanico del suolo; e quindi l'accurata divisione ed intima mescolanza del medesimo sopra le singole successive raccolte.

Essa è questa la maggiore fra quante difficoltà abbia l'agricoltore a superare.

Affinchè il campo dia un raccolto corrispondente al *totale* di alimenti in esso contenuti, richiedesi la indeclinabile condizione che le sue fisiche qualità permettano anche alle più fine radici di ar-

rivare nel posto in cui trovasi il nutrimento. Il terreno non deve colla sua compattezza impedire il distendimento delle radici. Le piante aventi radici fine e sottili non prosperano più in un terreno compatto e tenace, quantunque ricco di alimenti minerali; quindi intendesi nel modo più semplice uno de' varii buoni effetti del sovescio, e la preferenza che in molti casi l' agricoltore accorda al letame fresco sul putrefatto.

Coprendo coll' aratro delle piante o delle parti di esse, mutasi in un modo considerevole la meccanica condizione del suolo. Un terreno tenace perde con ciò la sua compattezza divenendo soffice e leggero assai meglio che colle più diligenti arature. Un terreno sabbionoso le cui parti non hanno fra di loro alcun legame acquista con ciò un certo grado di unione. Ogni stelo delle piante sovesciate putrefacendo apre alle fine radici de' cereali una porta ed una via per la quale distendonsi nel terreno in ogni direzione in cerca del nutrimento. Dalle piante sovesciate nulla riceve il terreno che già non contenesse, tranne i materiali combusti-

bili; e perciò la loro azione sarebbe nulla di per se stessa sull' aumento della raccolta senza la preesistenza de' necessari alimenti minerali.

Nessuno de' tre più importanti alimenti delle piante trovasi di per se stesso nel terreno allo stato di soluzione, e nessuno de' mezzi che l' agricoltore impiega per renderli profittevoli alle piante toglie alla terra coltivabile il potere di tenerli fissi, o di sottrarli alle loro soluzioni qualora fossero sciolti. La principale azione di tutti questi mezzi è quella soltanto di distribuirli uniformemente nel terreno e di renderli accessibili alle radici delle piante.

Un ettaro di buona terra da frumento (un milione di decimetri quadrati) dà un prodotto medio di 2000 Kil. di grano e 5000 Kil. di paglia, che presi insieme contengono 250 milioni di milligrammi (250 Kil.) di componenti del suolo. Ogni decimetro quadrato (10,000 millimetri quadrati) di questo campo somministra alle piante vegetanti su di esso 250 milligrammi di componenti della cenere. Ogni millimetro quadrato di terra all' ingiù deve contenere una quantità di alimento

corrispondente al bisogno di ciascuna fibra radicale: mancando l'alimento in alcuna parte del suolo questa non contribuisce in verun modo alla nutrizione. *La quantità di alimenti contenuta in ogni parte della sezione trasversa del suolo, in ogni millimetro quadrato di alto in basso, determina la sua forza nutritiva.* Ogni fibra radicale si appropria ciò che la sua sezione trasversa prolungata all'ingiù incontra sino a 12 pollici di profondità.

Valutando cento millimetri quadrati la sezione trasversa delle radici di tutte le piante di frumento che vegetano sopra un decimetro quadrato; od ammesso che sulla superficie medesima trovisi una pianta di frumento con due o tre steli, e cento radici aventi ciascuna un millimetro quadrato di sezione trasversa; ognuna di queste radici per somministrare alla pianta 250 milligrammi di alimenti minerali deve appropriarsene due milligrammi e mezzo, e questi due milligrammi e mezzo devono contenersi in ciascuno de' 10,000 millimetri quadrati, in complesso 25,000 milligrammi (= 25 grammi per decimetro quadrato sino a dieci pollici di profondità, cioè qual-

che cosa più di un mezzo per cento della massa del terreno: 25,000 Kil. per ettaro).

Un ettaro di campo il quale dalla superficie in giù non contenesse più di 250 Kil. di alimenti minerali (compresivi 50 Kil. di potassa e 25 di acido fosforico) sarebbe come appare da questa considerazione perfettamente sterile; poichè quand'anche la pianta di frumento in luogo di cento avesse mille radici della grossezza ciascuna di quelle di giacinto, non potrebbe con esse trarre dal terreno che la decima parte del suo occorrente.

Secondo noi un ettaro di campo da frumento per dare un raccolto medio dovrebbe contenere dalla superficie in giù almeno 5000 Kil. di potassa e 2500 Kil. di acido fosforico, il che in realtà rimarrebbe al disotto dell' intero contenuto (1).

(1) Se una sì piccola quantità di alimenti minerali in confronto alla massa del terreno (2 grani in un pollice cubico) si trovasse nella terra coltivabile allo stato di chimica combinazione, tornerebbe impossibile il farsi un' idea del modo col quale in simile stato potesse essere distribuita in ogni parte del suolo, ed accessibile quindi alle radici. Il comportarsi delle varie sorte di terra coltivabile verso le loro soluzioni mostra che siffatti alimenti vi sono contenuti e fissati come la materia colorata

Se con un raccolto medio di frumento consistente in 2000 Kil. di grano e 5000 Kil. di paglia sottraesi un tanto per cento degli alimenti minerali esistenti nel campo, rimane bensì il terreno ancora fertile per gli anni avvenire, ma la rendita va diminuendo.

Il frumento che ritorna nel successivo anno sul medesimo campo, dopo che ne fu accuratissimamente rimescolato il terreno ritrova in ogni punto un tanto per cento meno di alimenti, e la rendita in grano e paglia deve perciò diminuire in quel preciso rapporto. Sotto analoghe condizioni climatiche di temperatura e di pioggia non si raccoglieranno nel secondo anno che 1980 Kil. di grano e 4950 Kil. di paglia, ed in ciascuna delle annate successive scaderanno le raccolte dietro una legge determinata.

Se la raccolta di frumento sottrasse nel primo anno 250 Kil. di componenti della cenere, e se il terreno conteneva in tota-

in una stoffa tinta, ovvero come nel carbone col quale si è scolorato un liquido; bastando per questo una minima quantità in peso a coprire un'estesissima superficie.

lità per ogni ettaro fino a 12 pollici di profondità cento volte tanto (25,000 Kil.), rimangono in esso alla fine del trentesimo anno di coltivazione $25,000 \left(1 - \frac{1}{100}\right)^{30} = 18492$ Kil. di alimento.

Qualunque siano state negli anni intermedi le modificazioni recate dalle vicende del clima, vedesi che nel trentesimo anno, se non venne fatto alcun risarcimento, non si avranno che $\frac{185}{250} = 0,74$, ossia un po' meno di $\frac{3}{4}$ di una raccolta media.

Se questi tre quarti di una raccolta media non procacciano all'agricoltore un sufficiente guadagno, ma coprono semplicemente la spesa, la rendita non può chiamarsi *vantaggiosa*. Egli dice quindi che il campo è *esaurito* per la coltivazione del frumento, sebbene esso contenga ancora in totalità settantaquattro volte quella quantità di alimenti che occorrono annualmente per una raccolta media. La somma totale primitiva fece sì che ogni radice trovò nel primo anno la necessaria quantità di alimenti minerali in quelle parti del suolo con cui venne in contatto, e le successive raccolte hanno recato che nel trentunesimo anno non se ne trovano più che soli tre quarti.

Un campo esaurito dalla coltivazione del frumento è capace di dare delle raccolte vantaggiose di segala.

Una raccolta media di segala (= 1600 Kil. di grano e 3800 di paglia) toglie al terreno soltanto 180 Kil. di componenti della cenere. Sotto pari circostanze una pianta di segala assorbe solo 180 milligrammi.

Come il campo da frumento per dare una media raccolta di esso doveva contenere 25000 Kil. dei componenti la cenere della pianta di frumento, così quello che ne contenga soli 18,000 Kil. è ricco abbastanza per una raccolta media, e per una serie di raccolte di segala.

Stando al nostro calcolo un campo esaurito dal frumento contiene tuttavia 18,492 Kil. di componenti del suolo, i quali per natura loro sono identici a quelli di cui abbisogna la segala.

Se ora si ricerchi dopo quanti anni di continuata coltura della segala venga la raccolta a scadere fino ai tre quarti, si farà manifesto che quando la raccolta cessa di essere vantaggiosa il campo avrà dato 28 raccolte vantaggiose, e che dopo 28

anni sarà esaurito per questo cereale. Gli alimenti superstiti nel terreno ammontano tuttavia a 13,869 Kil. di componenti della cenere.

Un campo il quale non dia più un raccolto vantaggioso di segala non è però sterile per l'avena.

Un raccolto medio di avena (2000 Kil. di grano e 3000 Kil. di paglia) toglie al terreno 310 Kil. di componenti le ceneri, cioè 60 Kil. più di una raccolta di frumento, e 130 più che una di segala.

Se la superficie assorbente delle radici dell'avena fosse la stessa di quelle della segala non potrebbe l'avena dare un raccolto vantaggioso dopo la segala. Un terreno il quale di 13,869 Kil. ne cede 310 per una raccolta di avena viene così a perdere 2, 23 per cento del suo contenuto di componenti della cenere, mentre come si è già ammesso, colla coltivazione della segala perde solo l'uno per cento. Ciò può avvenire soltanto perchè la superficie delle radici dell'avena supera quelle della segala di 2, 23.

Le raccolte di avena pertanto esauriranno il terreno nella più rapida guisa,

ed al dodicesimo anno la rendita non sarà più che $\frac{3}{4}$ di quello che fu da principio.

Fra quante cagioni possono far crescere o diminuire i prodotti, nessuna influisce su questa legge di esaurimento del terreno in causa della coltivazione. Allorchè la somma degli alimenti venne diminuita di un dato numero di parti, cessa il terreno nel *senso agronomico* di essere fecondo per una pianta coltivata. E se coll'aggiunta di alimenti atmosferici, di materiali organici e di sali ammoniacali si aumentarono per una serie d'anni i prodotti, accade *più presto* lo stato di esaurimento; mentre tutto ciò che si oppone all'assorbimento degli alimenti rendendo più scarsi i prodotti fa che si compia *più tardi* l'esaurimento.

Per ogni pianta coltivata esiste una legge siffatta.

Questo stato di esaurimento si verifica impreteribilmente quand' anche in una serie di coltivazioni siasi tolto al terreno un solo de' varii elementi minerali necessari alla nutrizione delle piante, imperocchè quell' uno che manca od è insufficiente, rende inerti gli altri, paralizzando la loro azione.

Per ogni frutto, ogni pianta, o parte di pianta che si ricava dal campo, perde il terreno una parte della somma de' suoi componenti, una parte delle condizioni di sua fertilità; cioè perde esso la facoltà di produrre nuovamente dopo una data serie di coltivazioni lo stesso frutto, la stessa pianta, o la stessa parte di pianta. Mille grani esigono dal terreno mille volte tanto acido fosforico quanto ne richiede un grano, e mille steli vogliono mille volte tanto acido silicico quanto ne occorre per un solo stelo; e se manchi nel terreno la millesima parte di acido fosforico o silicico non si avrà il millesimo grano nè il millesimo stelo. Un solo stelo di cereali tolto dal campo fa sì che lo stesso campo non produce più un medesimo stelo.

Se è vero che i componenti delle ceneri dei cereali sono indispensabili pel loro sviluppo, e che devono essere forniti dal suolo affinchè le piante possano crescere e prosperare: se è vero che fra simili componenti delle ceneri *la potassa, l'acido fosforico e l'acido silicico* non vengono recati alle radici allo stato di

soluzione; ne consegue di per sè stesso, che un ettaro di campo il quale contenga 25,000 Kil. di componenti le ceneri dei cereali uniformemente distribuiti ed in uno stato che li renda perfettamente accessibili alle radici, essendosi ottenuta colle diligenti arature ed ogni altro mezzo adatto una perfetta mescolanza, quest'ettaro di campo, dicevasi, senza che venga in alcun modo risarcito di ciò che gli si toglie in grano e paglia, può fino ad un determinato punto produrre una serie di raccolte vantaggiose di cereali diversi, la cui successione è subordinata alla condizione che la seconda pianta tolga al terreno meno della prima, o che la seconda abbia un maggior numero di radici ed una maggior superficie radicale assorbente. A partire dalla raccolta media del primo anno, le raccolte andrebbero di anno in anno gradatamente diminuendo.

Un agricoltore pel quale le raccolte medie uniformi sono eccezioni, e le vicende recate dalle condizioni del clima sono la regola, si sarebbe difficilmente accorto di questa costante diminuzione, quand'anche in realtà il suo campo si

fosse trovato in condizioni fisiche così favorevoli da poter coltivare su di esso l'un dopo l'altro pel corso non interrotto di settanta anni frumento segala ed avena.

Buone raccolte accostantisi alla media negli anni favorevoli si sarebbero avvicendate con cattive raccolte; tuttavia il rapporto de' cattivi prodotti in confronto de' buoni sarebbe andato sempre crescendo.

La massima parte de' terreni coltivati di Europa *non possede* le qualità fisiche che nel caso ora considerato si sono supposte nel campo.

Nel più gran numero de' campi non trovasi sparso tutto l'acido fosforico necessario alle piante in uno stato efficace ed accessibile alle radici. Una parte di esso vi si trova soltanto sotto forma di piccoli granelli di Apatite (fosfato di calce); e quand' anche il terreno ne contenga in totalità una proporzione più che sufficiente, sovrabbonda in alcune parti ed in altre manca al bisogno delle piante. Il lavoro meccanico potrebbe spostare questi granelli di fosfato calcareo, ma non diffonderli, pel quale effetto richiedesi il *corso di un' azione chimica*.

Dopo ciascuna raccolta di segala e di avena rimane nel terreno una quantità considerevole di radici delle quali dopo due o tre anni non esiste più traccia. Noi sappiamo che cosa è avvenuto della sostanza organica di queste radici; esse, come dicono, sonosi *putrefatte*, i loro componenti si sono combinati coll'ossigeno, il loro carbonio ha dato origine a dell'acido carbonico, il quale si accumula nell'aria occupante i pori della terra coltivabile come risulta dall'analisi chimica di detta aria.

Cadendo la pioggia su questo terreno sciogliesi di quest'acido carbonico nell'acqua, la quale diviene per tal modo atta a sciogliere il fosfato di calce. Siffatta acqua acidulata non toglie alla terra il fosfato di calce contenuto, ma sibbene ne scioglie una data quantità dovunque incontra granelli di Apatite o Fosforite, non sussistendo in simili granelli alcuna cagione che si opponga all'azione solvente dell'acqua. Dall'attrazione in fuori esistente fra le molecole di essi nessun'altra straniera attrazione inceppa la loro solubilità nell'acqua.

Sotto simili circostanze pertanto si forma una soluzione di fosfato calcareo, la quale intorno ad ogni granello si spande per tutti i sensi nel terreno. Ovunque la terra coltivabile *non è satura* di fosfato calcareo la terra che viene in contatto colla soluzione, fissa una parte di quello che in essa si trova; e là dove *ne è saturata*, nulla si oppone alla più ampia diffusione della soluzione medesima.

Lo stesso avrà luogo interamente quanto alla diffusione nel terreno dell'acido silicico e della potassa, purchè esso contenga dei silicati attaccabili dall'acido carbonico. In tal caso formerassi intorno ad ogni particella di silicato una soluzione di silicato potassico i cui componenti verranno sempre di nuovo fissati prima dalle parti più prossime del terreno e successivamente dalle più lontane.

Per la diffusione di questi alimenti nel modo indicato richiedesi un dato periodo di tempo.

Se ora si immagini che il nostro campo avesse contenuto 25000 Kil. di componenti le ceneri di frumento equabilmente distribuiti, ed inoltre cinque, dieci, o più

migliaja di libbre delle sostanze medesime, l'acido fosforico allo stato di *Apatite*, l'acido silicico, e la potassa sotto forma di *silicati attaccabili inegualmente ripartiti*: di più se di due in due anni una certa quantità di questi ultimi si fosse resa solubile e diffusibile nel modo premesso e sotto tali rapporti che le radici delle piante avessero potuto incontrare in tutti i punti del terreno la quantità medesima di codesti alimenti che vi incontrarono nel precedente anno, cioè quanto necessita per una completa raccolta media, noi avremmo potuto ottenere per una serie d'anni delle raccolte medie complete, *frapponendo ad ogni anno di coltivazione un anno di maggese*.

In simil caso, in luogo di 30 raccolte costantemente decrescenti ne avremmo ottenuto 30 complete in 60 anni, purchè il sopravanzo di alimenti avesse bastato a restituire a tutte le parti del terreno le quantità di acido fosforico, acido silicico e potassa sottratte annualmente colle raccolte. Coll'esaurimento di questo sopravanzo comincerebbero in questo campo le raccolte decrescenti, *ed i maggese ul-*

teriormente intercalati non avrebbero più il minimo influsso sull' aumento di questi prodotti.

Se nel caso ora contemplato l' eccesso supposto di acido fosforico, acido silicico e potassa si fosse trovato non già *inequalmente*, sibbene *uniformemente* distribuito nel campo e *dovunque perfettamente accessibile* alle radici e capace di venire assorbito, si sarebbero ottenute in questo campo *trenta complete* raccolte l' una dopo l' altra senza bisogno di *intercalarvi il maggese*.

Ma torniamo al nostro campo nel quale si è supposta la esistenza di 25,000 Kil. di componenti le ceneri di frumento nel più perfetto stato di distribuzione e capaci di essere assorbiti. Se tutti gli anni venga esso coltivato a frumento e si immagini il caso che ad ogni raccolto venga esportata la sola spica, lasciando tutta la paglia sul luogo per coprirla quivi col l' aratro, la perdita subita dal campo in simil caso sarebbe minore di prima, per essere ritornati al terreno tutti i componenti del fusto e delle foglie, avendone sottratto soltanto i componenti minerali del grano.

Fra i componenti che il *fusto* e le *foglie* tolsero dal terreno, trovansi tutti quelli del seme, ma sotto rapporti diversi. Se si rappresenti col numero 3 la quantità di acido fosforico complessivamente esportata colla paglia e col grano, la perdita è di 2 soltanto qualora la paglia rimanga nel campo. Lo *scadere* dei prodotti del campo nel secondo anno sta sempre in rapporto colla *perdita* di componenti minerali subita dal terreno colla precedente raccolta; e perciò la successiva raccolta di grano risulterebbe un po' maggiore di quello che non sarebbe stata se la paglia si fosse esportata dal campo; e la raccolta di paglia rimarrebbe approssimativamente la stessa dell' anno precedente, essendo assai poco mutate le condizioni della produzione della medesima.

Togliendosi per tal modo al campo meno di prima, aumentasi il numero delle raccolte vantaggiose, ossia la somma del grano prodotto nella serie totale delle raccolte. I componenti della paglia diventano in parte componenti del grano, e vengono sotto questa forma esportati dal campo. Il periodo dell'esaurimento arriva *mai-*

sempre, ma sotto queste circostanze si compie *più tardi*. Le condizioni della produzione del grano vanno sempre scadendo, perchè i materiali esportati col grano non furono compensati.

Se la paglia venisse tagliata e sparsa sul campo, ovvero dopo averla adoperata nella stalla come lettiera si coprisse coll' aratro, le circostanze non muterebbero punto. Ciò che per simil guisa si restituirebbe al campo erasi tolto in prima a lui medesimo, e quindi non può arricchirsene. E se si riflette che i materiali combustibili della paglia *non* vengono somministrati dal terreno, il lasciare la paglia sul campo altro non fu propriamente che un lasciarvi i componenti la cenere della paglia. Il campo rimane un po' più fertile di prima perchè meno gli venne sottratto.

Se poi insieme alla paglia si fosse coperto anche il grano, od i materiali delle ceneri di esso; od invece del seme del frumento si fosse ridonata al campo una quantità corrispondente di un altro seme, per es. della sansa di ravizzoni, ossia i semi di ravizzone liberati dall' olio

grasso i quali contengono nelle ceneri gli stessi componenti, la composizione del campo sarebbe rimasta quella di prima; e la raccolta del secondo anno avrebbe uguagliato in prodotto quella del precedente.

Restituendo in siffatto modo al campo la paglia di ogni raccolta ne viene come ulteriore effetto una ineguaglianza nella composizione delle parti attive del terreno.

Noi abbiamo supposto che il nostro campo contenesse i componenti la cenere della intera pianta di frumento nelle giuste proporzioni per la formazione del fusto delle foglie e del grano. Ora avendo lasciati sul campo i componenti minerali necessari alla formazione della paglia, mentre quelli del grano ne furono costantemente esportati, ne venne un accumulamento dei primi in confronto dei residui de' componenti minerali del grano che il campo tuttavia conteneva. Il campo si mantenne fertile per la paglia, e le condizioni per la produzione del grano andarono diminuendo.

Conseguenza di simile ineguaglianza è lo sviluppo ineguale della intera pianta.

Finchè il terreno contenne e somministrò in giuste proporzioni tutti i materiali delle ceneri necessari al regolare sviluppo delle singole parti della pianta, la *qualità* del seme ed i rapporti tra paglia e grano rimasero uniformi ed immutati nelle crescenti raccolte. Ma a misura che le condizioni della produzione dei fusti e delle foglie si fecero migliori, insieme alle raccolte del grano *andò peggiorando* eziandio la *qualità* del medesimo. Il carattere di questa ineguaglianza di composizione del terreno quale conseguenza della coltivazione si è la diminuzione del peso del grano, per ogni stajo. Mentre dapprincipio una parte dei componenti della paglia restituita venne impiegata a formare il grano, succede in seguito il contrario; i componenti del grano vengono rivolti alla formazione della paglia. Così puossi immaginare lo stato di un campo nel quale, in forza della ineguaglianza fra i rapporti de' componenti del grano e della paglia, allorquando la temperatura e l'umidità favoriscono la formazione delle foglie, ottiensì da un cereale una enorme quantità di paglia colle spiche vuote.

Il vignajuolo ed il giardinieri tagliano gli alberi e le viti per ottenere frutta più grosse e più numerose. Essi pongono un confine alla formazione dei rami e delle foglie, ed in varie parti della bassa Baviera trovasi spesso vantaggioso il tagliare i cereali a mezza altezza o farli pascolare. Da ciò deriva una raccolta di semi più abbondanti o di migliore qualità. Sotto ai tropici molti cereali non producono che poco o punto di semi, perchè il terreno non contiene i voluti rapporti per la formazione de' semi e delle foglie.

Il volume dei semi è in molte piante in ragione inversa dello sviluppo delle foglie. Il Tabacco, il Papavero, il Trifoglio hanno proporzionatamente semi più piccoli dei cereali.

Soltanto per mezzo del terreno può l'agricoltore influire sulla attività vegetativa delle sue piante, proporzionando cioè gli alimenti che al medesimo somministra. *Per la massima produzione del grano richiedesi che il terreno contenga una proporzione preponderante degli alimenti necessari alla formazione del seme.* Per le piante da foglie, per le rapacee e le tuberose richiedesi un rapporto contrario.

Una raccolta media di barbabietole, comprese le foglie, contiene il *quintuplo*, ed una di trifoglio o di patate il *doppio* della potassa contenuta in una raccolta di frumento in grano e paglia della medesima superficie. Con una raccolta di trifoglio insieme ad una di patate si toglie da due ettari di campo altrettanto acido fosforico quanto se ne sottrae da tre ettari di campo col grano di tre raccolte di frumento.

Da ciò chiaro appare che se sul nostro campo contenente 25,000 Kil. di componenti minerali della pianta frumento, coltiviamo patate e trifoglio ed esportiamo l'intero prodotto di tuberi e di trifoglio, veniamo così a togliere al campo altrettanto acido fosforico ed il triplo di potassa come con tre raccolte di frumento. Egli è certo che sottraendo al terreno con un'altra pianta questi necessari componenti, assai si influisce sulla fertilità di esso pel frumento, le cui raccolte scemano così di quantità e di durata.

Se al contrario in due anni successivi si coltivasse il campo prima a frumento, quindi a patate, e l'intero prodotto di tuberi si lasciasse sul campo, e l'erba

delle patate e la paglia del frumento si coprissero coll' aratro, e così a vicenda per 60 anni di seguito, ciò non muterebbe per nulla nè aumenterebbe il prodotto in grano di cui il campo era capace. Dalla coltivazione delle patate nulla ha *guadagnato* il campo; e poichè tutto gli veniva lasciato *nulla ha perduto*. Quando colle raccolte di grano che vennero tolte al campo il totale de' componenti minerali si è ridotto a $\frac{3}{4}$ della sua originaria somma, non dà più il campo una raccolta vantaggiosa, poichè $\frac{3}{4}$ di una raccolta media non lasciano alcun guadagno all' agricoltore.

Lo stesso accadrebbe perfettamente se invece delle patate si intercalasse il trifoglio, e questo ad ogni volta si coprisse interamente coll' aratro.

Il terreno possedeva, a quanto supponemmo, le migliori condizioni fisiche, e perciò non poteva venir migliorato dall' incorporamento delle sostanze organiche del trifoglio e delle patate. Quand' anche avessimo esportate dal campo le patate e falciato e seccato il trifoglio, ed i tuberi ed il fieno fossero stati sparsi tal quale sul campo, o dopo essere passati per la

stalla, e quindi coperti coll' aratro; ovvero si fossero altrimenti adoperati restituendo però al campo l' intera somma de' componenti minerali esistenti in ambe le raccolte, non avrebbe il campo con tutte queste operazioni dato in trenta, sessanta o settant' anni un solo grano di più di quello che avrebbe fatto senza tale avvicendamento. In tutto questo periodo di tempo le condizioni della produzione del grano non sonosi aumentate nel campo; la cagione della scadenza delle raccolte è rimasta la stessa.

Il sovescio di patate e di trifoglio poteva soltanto produrre vantaggiosi effetti in que' campi le cui fisiche condizioni non fossero state le migliori, o nei quali gli alimenti minerali fossero stati irregolarmente distribuiti od inaccessibili in parte alle radici; ma in simili casi l' azione del sovescio o di uno o più maggesi è affatto identica.

Incorporando il trifoglio ed i materiali organici nel terreno crebbero in esso di anno in anno le sostanze putrescibili e l' azoto. Tutto ciò che queste piante tolsero all' atmosfera passò nel terreno; ma

l'arricchimento di materiali d' altronde tanto utili non può fare ch' esso produca più grano di prima, dipendendo la produzione di questo dalla proporzione dei componenti la cenere esistenti nel campo; e questi non ebbero alcun aumento; anzi colla esportazione del grano andarono costantemente diminuendo. L'aumento di azoto e di sostanze putrescibili potrebbero per un certo numero d'anni rendere maggiori i prodotti; ma il momento in cui questo campo non dà più raccolte vantaggiose arriva *tanto più presto*.

Se di tre campi da frumento si coltivi l'uno a frumento e gli altri due a patate e trifoglio, e tutto il trifoglio insieme alle patate si accumuli sul campo del frumento dal quale abbiamo raccolto il grano, e si copra coll' aratro; siffatto campo diventa così più fertile di prima, arricchendosi della somma totale de' componenti minerali che gli altri due campi somministrarono alle patate ed al trifoglio, cioè del triplo di acido fosforico e di venti volte tanto di potassa quanto ne conteneva il grano raccolto ed esportato.

Un tal campo da frumento darà per tre anni consecutivi tre complete raccolte di grano, essendo rimaste immutate le condizioni della produzione della paglia, mentre sonosi accresciute del triplo quelle della produzione del grano. Se l'agricoltore in tal caso raccoglie in tre anni tanto grano quanto ne avrebbe ricavato in cinque sullo stesso campo senza l'intervento dei componenti minerali del trifoglio e delle patate, *il suo guadagno è divenuto palesemente maggiore* avendo raccolto da *tre* sementi quanto nell'altro caso avrebbe ottenuto da cinque; ma ciò che l'un campo ha guadagnato di fertilità fu perduto dagli altri due, ed il risultato finale si è che *con un risparmio nelle spese di coltivazione e con maggiore guadagno* di prima, ha condotti i suoi campi verso il *periodo di esaurimento* a cui dovranno inevitabilmente soggiacere per la continua esportazione di alimenti minerali insieme col grano.

L'ultimo caso che ci rimane a contemplare si è quello in cui l'agricoltore invece di patate e trifoglio coltivi barbabietole ed erba medica, le quali colle loro radici

lungamente approfondantisi tolgono una grande quantità di componenti minerali dal sottosuolo, cui il maggior numero delle radici dei cereali non raggiunge. Qualora i campi offrono un tal sottosuolo che permetta la coltivazione di queste piante è quasi come se la superficie coltivabile si fosse raddoppiata. Togliendo esse una metà de' loro alimenti minerali dal sottosuolo e l'altra metà dal soprasuolo, questo viene a perdere colla raccolta *la metà* solo di quanto le piante medesime gli avrebbero sottratto nel caso che *tutto* avessero tolto da lui solo.

Considerato come un campo distinto dallo strato arabile somministra perciò il sottosuolo alle barbabietole ed all'erba medica una certa quantità di componenti minerali; e qualora l'intera raccolta di barbabietole e d'erba medica fosse stata sovesciata nel campo da frumento che diede una raccolta media di frumento, restituendogli per tal modo altrettanto o forse più di quello che perdette in grano, può questo campo da frumento *venir conservato in un permanente ed uniforme grado di fertilità a spese del sottosuolo infino a che*

questo rimanga fertile per le barbabietole e per l'erba medica. Occorrendo per lo sviluppo delle barbabietole e dell'erba medica una grande quantità di alimenti minerali, ne rimane il sottosuolo tanto più presto esaurito quanto meno ne contiene; e non essendo esso in realtà separato dallo strato arabile al disotto del quale invece si trova, può a grande stento rifarsi di quanto perdetto, poichè la terra coltivabile ritiene quella parte di essi alimenti che le toccò; e solamente quel tanto di potassa, di ammoniaca, di acido fosforico e di acido silicico che il campo non ferma e trattiene, può giungere al sottosuolo.

Colla coltivazione di queste piante a radici profonde può quindi ottenersi un di più di alimenti per tutte quelle specie che traggono il lor nutrimento di preferenza dal soprasuolo; ma questa affluenza non ha durata di sorta, perchè in un tempo relativamente breve queste piante non prosperano più atteso l'esaurimento del sottosuolo la cui fertilità si può difficilmente ristabilire. In seguito l'erba medica non mantienisi e le barbabietole non allignano se non in quanto ricevano dallo

strato arabile tuttociò che loro abbisogna. Le patate durano più lungamente perchè traggono il loro alimento dallo strato superficiale del terreno.

La quantità del nutrimento che una pianta riceve dal suolo, dipende non solo dalla quantità che ne trova nelle minime particelle del terreno, ma benanche dal numero degli organi che lo assorbono. Due radici di pari lunghezza assorbono il doppio di una radice della lunghezza medesima.

Dal primo radicamento dipende in parte la raccolta.

Un grano di frumento o di orzo contiene nella sua massa una sì grande quantità di alimenti che nei primordi del suo sviluppo non ha punto bisogno del terreno. I semi di queste piante alimentari semplicemente inumiditi sviluppano dieci o più radici di sei ad otto linee di lunghezza, e quanto è più pesante il grano, tanto più robusto è il suo radicamento; e senza trar nulla dal terreno stende tutt' all'intorno i suoi organi di assorbimento, i quali gli recano il nutrimento da distanze proporzionatamente

grandi. Anche in un terreno povero trovano a sufficienza; perciò l'agricoltore accorda una importanza speciale alla diligente scelta del grano da semenza.

I semi assai piccoli quali sono quelli di Tabacco, di Papavero o di Trifoglio richiegono che la superficie del campo sia assai ricca e ben preparata, perchè la massima parte di essi non vada perduta, a motivo che fino dal primo germogliamento il terreno più prossimo ai semi deve fornir loro il nutrimento. Sono perciò tali piante, come dice il contadino, più difficili da allevare. I semi delle piante alimentari sono paragonabili ad un uovo di gallina il quale in se contiene tutti gli elementi necessari allo sviluppo del giovane animale; e l'agricoltura dovrebbe sicuramente mutare affatto di forma qualora per ogni specie di cereale andasse perduta tanta copia di seme come pel papavero, pel tabacco e per lo stesso trifoglio.

Nello stesso e medesimo campo la quantità di nutrimento che una pianta assorbe sta in rapporto colla superficie assorbente delle radici. Di due varietà

di piante richiedenti la stessa quantità e proporzione di alimenti minerali assorbe il doppio di alimenti quella che abbia doppia superficie radicale.

Se egli è vero che i componenti le ceneri dei vegetali sono indispensabili per la vita e la prosperità delle piante, chiaro apparisce che tutto quanto possa influire in qualsiasi altro modo favorevole sul loro sviluppo è *subordinato alla legge* che il terreno onde essere nel senso agronomico fecondo per una data pianta coltivata, contenga i componenti le ceneri dei vegetali in quantità sufficiente, ed in uno stato confacente all'assorbimento delle radici.

Col terreno soltanto ha che fare l'agricoltore, e solo per mezzo del terreno può esercitare una azione immediata sulle piante. Il più completo e proficuo conseguimento di tutti i suoi fini presuppone la conoscenza perfetta delle condizioni chimiche del terreno operante sulla vita delle piante, del nutrimento di queste e della fonte da cui procede, come pure la conoscenza dei mezzi di rendere atto il terreno alla nutrizione dei vegetali, in-

sieme alla pratica ed alla capacità per valersene in buon tempo e nel modo migliore.

Da quanto si è superiormente spiegato risulta che la coltivazione delle piante esaurisce, ossia rende sterile il terreno fertile. Coi frutti de' suoi campi, che servono di alimento all' uomo ed agli animali, esporta l' agricoltore una parte del proprio terreno, e specialmente que' componenti del medesimo dalla cui azione vengono prodotti. La fertilità de' suoi campi va continuamente diminuendo qualunque siano le piante e qualunque l' ordine con cui vengono coltivate; e l' esportazione de' frutti non è altro che uno spogliare il terreno della facoltà di nuovamente produrli.

Un campo non è esaurito pel frumento, pel trifoglio, pel tabacco e per le barbabietole infinoachè *senza venire risarcito* dei componenti che gli vengono sottratti, produce raccolte vantaggiose: *esso è esaurito* da quel punto in cui le condizioni mancanti di sua fertilità denno venirgli ridonate *dalla mano dell' uomo. La più gran parte de' nostri campi coltivati è in questo senso esaurita.*

La vita dell'uomo, degli animali, e delle piante è strettamente legata col rinnovamento di tutte le condizioni per le quali il processo vitale si compie. Il terreno prende parte co' suoi componenti alla vita dei vegetali, ed una fertilità durevole non è possibile nè immaginabile senza il rinnovarsi delle condizioni che lo resero fertile. La più forte corrente che mette in moto migliaia di mulini e di macchine dissecca coll' inaridirsi de' fiumi e de' rivi da cui riceve le sue acque; e questi fiumi e questi rivi inaridiscono allorquando le tante gocce di cui si compongono non ritornano in forma di pioggia ne' luoghi dai quali traggono la loro sorgente.

Un campo il quale con una serie di coltivazioni di piante differenti ha perduto la sua fertilità, riacquista il potere di fornire un'altra serie di raccolte colla *concimazione*.

Ora che cosa è il *concime* e d'onde viene? Tutto il *concime* procede dai campi dell'agricoltore, esso consta della paglia che servì di lettiera, di resti di piante, e degli escrementi liquidi e solidi degli animali e dell'uomo. Gli escrementi pro-

cedono dal nutrimento. Col pane di cui quotidianamente si nutre consuma l'uomo i componenti le ceneri dei cereali la cui farina servì alla formazione del pane; e colle carni i componenti le ceneri della carne.

La carne degli animali erbivori procede dalle piante al pari dei componenti delle loro ceneri. Questi sono identici con quelli delle ceneri delle piante leguminose, per cui un animale intero incenerito lascia una cenere che per nulla differisce da quella de' fagioli, delle lenti e dei piselli.

Col pane pertanto e colla carne consuma l'uomo, propriamente parlando, i componenti soltanto le ceneri di semi o di parti di semi, cui l'agricoltore toglie a' suoi campi sotto forma di carne.

Della più gran parte di tutte le sostanze minerali che nel corso di sua vita ingerisce l'uomo co' suoi alimenti, una piccolissima frazione soltanto rimane nel suo corpo. Il corpo di un adulto non aumenta di peso, dal che si ritrae di per se stesso che tutti i componenti de' suoi alimenti sono completamente usciti di nuovo dal suo corpo.

L'analisi chimica dimostra che i componenti le ceneri del pane e della carne rinvengonsi negli escrementi umani pressochè in quella quantità medesima che esiste negli alimenti; onde il nutrimento comportossi nel corpo come se fosse stato bruciato in un fornello.

L'urina contiene la parte solubile nell'acqua dei componenti le ceneri degli alimenti, e nelle feci si raccoglie la parte insolubile. I materiali fetidi sono come il fumo e la fuligine di una imperfetta combustione; ed inoltre vi si trovano frammisti i residui indigeriti ed indigeribili degli alimenti.

Gli escrementi de'suini alimentati colle patate contengono i materiali delle ceneri delle patate, quelli del cavallo, i materiali delle ceneri del fieno e dell'avena, quelli de' bovini, le ceneri delle barbabietole, del trifoglio ecc. che loro servirono di alimento. Il concime di stalla consta di un miscuglio di tutti siffatti escrementi.

Col concime di stalla viene completamente ristabilita la fertilità di un campo esaurito dalla coltivazione. È questo un fatto perfettamente stabilito sulla esperienza de' secoli.

Dal concime stallatico riceve il campo una certa quantità di materiali organici o combustibili, e di componenti le ceneri degli alimenti consumati. Rimane ora a cercarsi qual parte abbiano i materiali combustibili ed incombustibili del concime in questo rinnovamento di fertilità.

L' esame più superficiale di un campo coltivato dà a conoscere che *tutti* i componenti combustibili delle piante che si raccolgono su di esso vengono somministrati dall' aria e non dal terreno.

Se il carbonio di una parte soltanto della massa vegetale raccolta, venisse somministrato dal suolo, è chiaro come la luce del giorno, che se esso ne contiene una data somma prima della raccolta, questa somma dovrebbe diminuire dopo ogni raccolta. Un terreno povero di materiali organici dovrebbe essere meno fertile di un terreno ricco dei materiali stessi. L' osservazione dimostra che un terreno continuamente coltivato *non diviene* in forza della coltivazione *più povero* di materiali organici o combustibili. Il terreno di un prato dal quale si sono esportati in dieci anni mille quintali di fieno è

dopo questi dieci anni più ricco di prima di materiali organici.

Un campo di trifoglio dopo la raccolta riceve colle radici che rimangono nel suolo più materiali organici, più azoto che originariamente non conteneva; esso non ostante è divenuto sterile pel trifoglio, e non dà più una vantaggiosa raccolta.

Un campo da frumento o da patate non è dopo la raccolta più povero di prima di materiali organici. *In generale la coltivazione rende più ricco il terreno, e non lo esaurisce, ma la sua fertilità va costantemente diminuendo:* dopo una serie di successive raccolte vantaggiose di frumento, di barbabietole e di trifoglio, il frumento, le barbabietole ed il trifoglio non prosperano più sul medesimo campo.

Poichè la presenza di sostanze organiche putrescenti non impedisce nè ritarda menomamente l'esaurimento del terreno, torna impossibile che l'aumento di simili materiali possa ristabilire la perduta fertilità.

Infatti incorporando in un campo completamente esaurito della segatura di legno bollito, de' sali ammoniacali o tutto questo

insieme, non si riesce a ridonargli la capacità di dare per la seconda o la terza volta la serie medesima di prodotti. Se questi materiali migliorano la condizione fisica del terreno esercitano un favorevole influsso sui prodotti; la loro azione è però sempre quella di affrettare o rendere completo l'esaurimento del terreno.

Il concime di stalla, il quale contiene la sostanza della segatura di legno putrescente e dei sali ammoniacali, ristabilisce però perfettissimamente nel campo la capacità di produrre per la seconda, per la terza, per la centesima volta la serie predetta di raccolte. Esso a seconda della quantità toglie perfettamente lo stato di esaurimento del suolo, ed in molti casi rende il campo più fertile di quello lo sia stato giammai.

Egli non è pertanto possibile di ascrivere l'azione del concime di stalla ai materiali combustibili che vi sono frammistì, e se questi esercitano un'azione favorevole, essa è di natura affatto subordinata. *L'azione del concime di stalla riposa indubbiamente sui materiali incombustibili delle ceneri delle piante*

ch'esso contiene, e viene da quelli determinata.

Col concime di stalla infatti ricevette il campo di nuovo una certa porzione di tutti quei materiali del terreno che vennero sottratti colle raccolte esportate. Lo scemare della fertilità del campo fu in rapporto colla *sottrazione*, il ristabilirsi della medesima lo troviamo collegato col *risarcimento* di questi componenti del suolo.

Gli elementi incombustibili delle piante coltivate non ritornano *di per se stessi* al campo a somiglianza de' combustibili riversantisi nell' oceano atmosferico dal quale provennero. Soltanto coll' opera dell' uomo ritornano ai campi le condizioni di vita dei vegetali; e col concime di stalla nel quale sono racchiuse, ripristina l' agricoltore *notevolmente* la perduta capacità di produrre.

La pratica razionale conserva il circolo di tutte le condizioni della vita; la pratica empirica infrange la catena che lega l' uomo alla sua patria sottraendo al terreno l' una dopo l' altra le condizioni di sua fertilità. Nonostante che questa sappia

che il terreno è oggi diverso da quello che era jeri, crede tuttavia ch'esso sarà domani quello che oggi è. L'empirismo *appoggiato sull'esperienza di jeri* insegna che il terreno fertile è inesauribile; la scienza *appoggiata sulla legge* dimostra che la fertilità del più fertile fra i campi ha un confine, e che quello che sembra inesauribile è già *esaurito*. Perchè la natura fu benigna e prodiga coi padri crede l'empirismo che i figli possano rimanersi colle mani alla cintola e ricevere a dovizia. Lo sviluppo dell'uman genere è legato alla condizione che l'uomo abbia una patria e che questa sia appunto quell'angolo della terra da essolui bagnato de' proprii sudori onde trarne i mezzi di sussistenza. La durevole stabilità *della sua patria* dipende dalla legge che *la forza si consuma coll'uso, e col compenso si mantiene*.



LETTERA XXXV.

La vita e lo sviluppo d' un essere organizzato non può considerarsi come dipendente da condizioni accidentali. L' ingestione del nutrimento, il congiungersi di tutte le parti in una forma animata, tutti insomma gli stadii dell' organismo vediamo noi dominati e diretti da leggi di necessità e di scambievole dipendenza, le quali simili alle ruote nell' ordigno di una macchina, ma infinitamente più perfette, si ingranano a vicenda e provvedono a tutte le manifestazioni della vita, alla sua sussistenza, ed alla sua durata.

La chimica analisi ha fatto conoscere che nei semi de' cereali e delle leguminose i materiali zolfo-azotati, inservienti nel processo nutritivo dell' uomo e degli animali alla formazione de' componenti

combustibili del loro sangue, sono costantemente accompagnati da fosfati alcalini e terrosi; e che in ogni specie di seme esiste fra di loro un costante ed invariabile rapporto. Allorchè in una data specie di seme il tanto per cento di fosfati contenuti scema od aumenta, in pari proporzione scema od aumenta il loro contenuto di materiali sanguificabili.

Inoltre l'analisi chimica dimostra che nel sangue di un uomo che si nutre di pane, ed in quello di un animale che vive di semi trovansi gli stessi materiali incombustibili che esistono in quegli alimenti. I materiali costituenti la cenere del sangue di bove, di pecora, e di suino, corrispondono a quelli della cenere delle barbabietole, delle patate o delle erbe onde simili animali vennero alimentati.

I componenti minerali delle piante e delle parti di esse sono poi altrettanto indispensabili alla vita degli animali per la formazione del loro sangue e per le funzioni di esso, quanto lo sono per la vita delle piante medesime.

L'acido fosforico è un componente del cervello e de' nervi, i fosfati alcalini e

terrosi trovansi nella carne di tutti gli animali, ed un animale senza ossa (fosfato calcareo) non si può immaginare. Le ceneri delle piante da foraggio sono ricche di carbonato alcalino e di sal comune: il sangue degli animali erbivori è ricco di carbonati alcalini, ed il sal comune serve a formare il carbonato di soda ch'esso contiene.

La cenere delle foglie di thè il cui infuso è usato per bevanda dall' uomo contiene il 17 per cento di acido fosforico, quella delle foglie di gelso onde nutresi il baco da seta 12 per cento, e quella delle foglie di tabacco che sono inservibili non più del 5 per cento. Ognuno di questi numeri ha il suo fisiologico significato.

Se mai fosse possibile che una pianta si sviluppasse, fiorisse e portasse semenza senza il concorso de' componenti del suolo sarebbe perfettamente di niun valore per l' uomo e per gli animali.

Dopo aver mangiato un piatto di albume o di tuorlo d' uovo cotto o crudo, mancanti entrambi di uno de' principali componenti del sangue, un cane muore di fame. Il primo esperimento gli insegna

che questo cibo tanto può valere allo scopo della sua nutrizione quanto se mangiasse una pietra.

I componenti le ceneri dei cereali, delle barbabietole ecc. determinano il loro valor nutritivo. Se quelli non vi si trovassero non verrebbero le dette piante mangiate dai cavalli e dalle vacche.

Ovunque nella natura regnano le leggi ordinatrici, le quali incatenano la vita alla terra e la mantengono in continua freschezza. Ivi soltanto invecchia la terra e spegnesi il germe della vita, dove l'uomo, nella sua pochezza ne disconosce e nega la esistenza, opponendosi al circolo delle condizioni della vita col turbarne e sospenderne la vicendevole azione.

Spetta ai più strani, se non agli inspiegabili fenomeni dell'epoca nostra, che la esistenza di queste leggi naturali venga negata da un grande numero di agricoltori pratici; e quindi da coloro stessi i quali hanno quotidiana occasione di osservarne i contrassegni nelle loro operazioni; e che i più distinti e stimati maestri della pratica agricoltura siansi affaticati per sedici anni e si affaticino tut-

tora a dimostrare che queste leggi nulla valgono pe' terreni *fertili*: che l' *aumento della produzione col mazgese e col lavoro, e l' esportazione de' materiali del suolo colla raccolta non pregiudicano la durata della fertilità*; che il terreno *conserva la sua fertilità quand' anche non gli vengano restituiti que' componenti di cui venne spogliato, cioè quand' anche non venga ristabilita la composizione di esso*. Essi insegnano che *un campo fertile è inesauribile* quanto ai componenti le ceneri delle piante, i quali perciò non mancheranno mai; che la fertilità dei campi è in rapporto colla quantità in essi contenuta di *materiali combustibili, di humus, e di azoto*; e che la sterilità dei campi dipende da mancanza, e l' esaurimento da sottrazione di azoto. Il concime, sostengono essi, non opera col restituire al suolo que' componenti di cui venne spogliato dal grano, dal trifoglio, dalle barbabietole, dal tabacco, dalla canapa, dal lino, dalla robbia, dalla vite etc.; sibbene opera co' suoi materiali combustibili, e la sua azione sta in rapporto colla quantità di *azoto* che contiene, ed i suoi componenti

incombustibili altro non sono che spettatori, all'incirca come la luna al cadere della rugiada.

Tra questi insegnamenti della pratica agricoltura, ed i principii da me sviluppati nella lettera precedente esiste una contraddizione di cui non saprebbesi immaginare una più perfetta.

La chimica analisi co' suoi metodi rigorosi dimostra che tra mille campi, *avvene appena un solo*, il quale contenga più dell'uno per cento dei componenti le ceneri di trifoglio ad es. nelle giuste proporzioni richieste dalla pianta medesima.

Nell'auno 1848 il Collegio Reale di economia rurale di Berlino fece sottoporre a chimiche indagini la terra coltivabile di quindici località diverse del regno. I campioni vennero presi da campi il più possibilmente uniformi, e ciascuno di essi fu dato ad analizzare a tre chimici diversi. Il risultato di queste analisi si fu che di acido fosforico e di potassa (questa *verosimilmente* in uno stato conveniente per essere assimilata) cinque campi contenevano $\frac{2}{10}$ per cento, sette fra $\frac{3}{10}$ e $\frac{5}{10}$.

per cento, e tre fra $\frac{3}{10}$ e $\frac{6}{10}$ per cento in termine medio.

Siffatte analisi non fanno veramente conoscere che un campo il quale contenga $\frac{6}{10}$ per cento di que' materiali sia per questo più fertile di quello che ne contiene soli $\frac{2}{10}$ per cento; tuttavia mostrano il più ed il meno con sufficiente sicurezza.

La pratica all' incontro sostiene che tutti i campi contengono i componenti le ceneri di tutte le piante in una inesauribile quantità.

L' analisi chimica dimostra che colla raccolta del trifoglio, e precisamente coi componenti le ceneri di esso si toglie al campo in un modo affatto determinato e fuor d' ogni dubbio un dato numero delle condizioni di sua fertilità pel trifoglio. Essa fa inoltre conoscere che negli escrementi degli animali alimentati con trifoglio trovansi i componenti le ceneri di esso, e che perciò col mezzo di tale concime si restituiscono al campo que' materiali che gli vennero tolti insieme al trifoglio.

D' accordo colla massima scientifica che l'esaurimento del campo di trifoglio dipende realmente dalla *sottrazione*, e che il rinnovamento della sua idoneità a fornire una nuova serie di raccolte di trifoglio col mezzo del concime di stalla, fu operato dalla *restituzione* de' componenti la cenere del *trifoglio*; hassi negli scritti de' più sperimentati agronomi, che un campo sterile pel trifoglio può divenir ferace per la pianta medesima al punto da fornire una abbondante raccolta, qualora venga concimato colla *cenere di legna* la quale ha la composizione stessa di quella di trifoglio. Nelle Fiandre la concimazione colla cenere è di uso generale per questo scopo, e nella Vestfalia hassi il proverbio: *chi non spende nella cenere spende il doppio*. (Schwerz Anleit. zum prakt. Ackerbau Vol. II pag. 323) È un fatto universalmente conosciuto che in un prato nel quale non iscorgesi una pianta di trifoglio, se ne veggono comparire migliaia di piante dopo averlo cosperso di cenere di legna.

La chimica analisi dimostra finalmente che fra il terreno e tutte le piante cre-

sciute su di esso sussistono rapporti affatto identici, e che un campo divenuto fertile per la paglia e sterile pel grano, dà copiose raccolte di grano se venga concimato coi materiali della cenere del grano, ed in molti casi col solo fosfato di calce.

In perfetta opposizione colle moderne dottrine de' nostri agricoltori viene dimostrato da fatti incontrastabili, che l'esistenza nel terreno di materiali organici o combustibili, ovvero la sola aggiunta de' medesimi, non aumenta punto la fertilità de' campi; che i terreni più ricchi di siffatti materiali sono per solito sterili; che la concimazione del frumento con sostanze ricche di azoto, con sali ammoniacali ad es. scema spesso la raccolta del grano invece di accrescerla; che la produzione del trifoglio non se ne avvantaggia punto; che l'ammoniaca ed i concimi ricchi di azoto hanno una favorevole influenza sui prodotti, allora soltanto che trovansi uniti coi componenti le ceneri delle piante; e che *di per se stessi* operano vantaggiosamente in que' campi solamente che sono ricchi de' materiali delle ceneri vegetali;

e che l'uso prolungato di essi esaurisce in quest'ultimo caso tanto più presto i campi, rendendoli cioè per ulteriori coltivazioni ancor più sterili di quello che non sarebbe avvenuto senza il loro intervento. Se i campi contenessero realmente tanta copia di componenti le ceneri dei vegetali da non poter venire esauriti dalla coltivazione di essi: se la loro fertilità fosse dipendente dalla presenza, e l'esaurimento dalla mancanza di ammoniaca od altri materiali azotati, si dovrebbe colla sola amministrazione di questi, quindi *anche senza aggiunta dei componenti le ceneri*, ottenere da un campo una serie indeterminata di piene raccolte; ma egli è un fatto incontrastabile ed appieno dimostrato, che senza il risarcimento dei materiali delle ceneri esportati colle raccolte è impossibile mantener fertili i nostri campi: dal che si deduce che il concime di stalla non opera co' suoi componenti combustibili, e che questi se mai di per se agiscono favorevolmente in qualche campo, ciò avviene soltanto *quando e perchè* sono accompagnati dai componenti le ceneri delle piante che vennero tolti al

campo colle raccolte, e quindi loro mancano.

Io credo appena che fra i lettori di queste lettere debba trovarsi un solo, il quale essendo esercitato nelle logiche argomentazioni possa dubitare della verità delle conclusioni collegantisi coll'analisi chimica del *terreno*, delle *piante* e del *concime di stalla*. Simili analisi furono istituite a migliaia da diversi chimici, in Germania, in Inghilterra ed in Francia, e tutte sono mirabilmente concordi nei loro risultati. Se la verità della esistenza di un fatto può stabilirsi colla bilancia, non havvi in tutto il dominio della chimica alcun fatto più saldamente stabilito di questo, che la terra coltivabile anche del più fertile tra i campi non contiene che una quantità immensamente piccola dei materiali delle ceneri de' vegetali in confronto della sua massa non avente alcuna chimica azione. Al quale proposito gioverà forse per darne un'idea il ricordare, come innanzi all'anno 1834 a motivo della sua minima quantità era sfuggita ai più abili chimici la potassa quale componente della terra coltivabile, dell'ar-

gilla e della pietra calcare, e che innanzi la scoperta di nuovi ed in prima sconosciuti reagenti tornava estremamente difficile la semplice dimostrazione della esistenza nel terreno (ad una determinazione quantitativa non era neppur da pensare) dell'acido fosforico. L'opinione filosofico-naturale che la *potassa*, la *calce* e l'*acido fosforico* fossero prodotti del processo vitale dell'organismo, ossia della forza vitale, aveva trovato in questo un appoggio.

Quanto alle specie di rocce o di montagne dai cui frammenti e conseguenti detriti si è formata la terra coltivabile, è noto che la loro composizione è assai varia. Dannosi delle rocce ricche di potassa, le quali come il feldispato non contengono calce, in altre manca l'acido silicico o la magnesia, oppure contengono come la pietra calcare delle sole tracce di alcali. Soltanto per eccezione si è riuscito coll'analisi, in varie specie di rocce che non sono fra le più diffuse, a determinare in peso l'acido fosforico.

A somiglianza de' terreni auriferi dell'America e dell'Australia, è la terra

coltivabile il risultato di potenti azioni meccaniche sulle rocce che ne operarono lo spezzamento, e di azioni chimiche che ne compierono la decomposizione e la efflorescenza. La sabbia granitica de' contorni di Darmstadt, nella quale chiaramente si riconoscono il feldispato, il quarzo e la mica, è sterile quanto la pura sabbia quarzosa od il marmo polverizzato. Occorse forse un secolo per la formazione di uno strato di terra coltivabile alto una linea, quale rinviensi nelle pianure di ampie vallate, a spese di certe rocce, cioè basalto, porfido, granito, trachite etc., e perchè le qualità fisiche e chimiche di esso divenissero quali richieggonsi per la vegetazione.

I nostri moderni maestri di agricoltura insegnano che il terreno fertile è inesauribile de' componenti le ceneri dei vegetali, indispensabili alla loro vita; e l'attuale economia agricola si regola in ogni suo rapporto dietro questa vista, e riposa sulla massima, che l'aumento de' prodotti de' campi possa ottenersi *soltanto*, ed in principal modo *soltanto*, col mezzo di materiali organici, i cui elementi sono for-

niti non già dal terreno, ma bensì dall'atmosfera.

In quistioni cotanto pratiche, quali sono il *terreno*, le *raccolte* e la *concimazione* sostiene l'agricoltura pratica che la chimica e la geologia non ponno aver voce, che la sola *esperienza* può decidere, e che questa non si accorda colle conclusioni scientifiche.

Esaminiamo ora in che consistono queste esperienze e qual fondamento diano esse ad una tale dottrina. Se essa è vera ed esatta deve assicurare la durata della fertilità dei campi fertili, e deve fornire all'agricoltore pratico i mezzi di ristabilire la fertilità dei campi esauriti dalla coltivazione. Se colui che segue una tale dottrina manca una volta di tali mezzi è bello e condannato.

Dacchè cominciò la contesa intorno ai principii scientifici dell'agricoltura mi furono comunicati da molti eccellenti agricoltori i più interessanti documenti tolti dalla loro pratica in prova di questi principii, ed i quali essi esitavano a far conoscere pubblicamente in un giornale agronomico, per non trovarsi involti in una

questione superiore, com' essi dicevano con eccessiva modestia, alle loro fondamentali cognizioni scientifiche. Nella mia posizione, come può bene immaginarsi, io non ho cogli agricoltori che coltivano i proprii campi, che dei rapporti sociali assai istruttivi e graditi; e quando in queste lettere parlo di agricoltura pratica e di pratici agricoltori è chiaro che devono intendersi gli scrittori di agricoltura pratica, e fra questi, quelli soltanto che rappresentano le dottrine agronomiche colla parola e cogli scritti. Fra i nostri agricoltori trovasi un grande numero di uomini assai colti ed intelligenti i quali, a somiglianza de' patrizii, de' capitani, dei legislatori, e de' consoli dell' antica Roma esercitano l' agricoltura per inclinazione siccome la più nobile fra le arti, e governano essi medesimi i loro fondi; e nessuno può beninteso pretendere ch' essi siano responsabili di opinioni e di dottrine che non furono concepite da loro, ma solo apprese da altri.

Rapporti ben differenti esistono fra la scienza ed i maestri della pratica agricoltura, la cui competenza a pronunziare

un giudizio nelle attuali importantissime quistioni non può essere posta in dubbio. Da essi si può rigorosamente desiderare che i principii, almeno della chimica, della fisica e della geologia, per quanto si insegnano nelle scuole, vengano recati nella disputa, affinchè nessun dubbio possa destarsi intorno alla loro intellettuale capacità di intendere rettamente le quistioni delle quali si tratta.

Il semplice estratto da uno scritto recentissimo di un maestro d'agricoltura, ritenuto de' più abili ed influenti, delle viste ed opinioni intorno alla composizione del terreno, alle cagioni della sua fertilità e del suo esaurimento, ed all'azione del concime, basterà per formulare intorno a ciò un giudizio. Questo scritto è destinato espressamente dal suo autore a rettificare le dottrine scientifiche ed a porle in accordo coi fatti pratici.

Applicando alla pratica la sua teoria stabilisce l'Autore di questo scritto quale supremo principio fondamentale:

» Che il terreno in complesso (strato arabile e sottosuolo) è come a dire inesauribile di quegli alimenti minerali che

tiene da natura, e somministra alla pianta col disgregarsi. »

Alla quistione posta innanzi da lui medesimo » Se i nostri campi, od il loro terreno vengano in un tempo più o meno lungo completamente spogliati de' loro componenti minerali solubili e non solubili per mezzo della sottrazione fatta dalle raccolte e non risarcita » risponde nel modo seguente:

» Il terreno è una roccia disgregata, e riposa o sulla roccia medesima da cui proviene od altrove: il terreno trasportato può in onta al trasporto essere rimasto quel di prima, od almeno corrisponde alla roccia da cui ebbe origine.

» Tutte le rocce si disgregano, e dovunque i prodotti del disgregamento non vennero trasportati, rimangono accumulati su di esse.

» Il disgregamento delle rocce è l'effetto degli agenti atmosferici i quali le attaccano anche al disotto dello strato dei detriti riposanti su di esse.

» Se ora il terreno sia fertile per un dato genere di piante e contenga gli alimenti minerali necessari a queste piante

nella conveniente quantità, sotto i dovuti rapporti ed in uno stato appropriato al loro assorbimento; e quale prodotto di disgregamento riposi tuttavia nel suo originario posto, *anche la roccia sottostante contiene gli stessi alimenti minerali* al pari del terreno e del sottosuolo in identiche proporzioni.

» Sottraendo al terreno i suoi componenti per mezzo delle raccolte, scema esso di volume, e così gli agenti atmosferici arrivano più presso alla roccia. Disgregandosi la roccia nella misura stessa che al suolo soprastante vengono tolti i suoi componenti, potremo senza bisogno di risarcirlo degli alimenti minerali trarne tante raccolte infinochè questi non siano esauriti sì nel terreno che nella roccia.

» Supposto che un ettaro di campo pesi 4 $\frac{1}{2}$ milioni di kilogrammi e contenga il dieci per cento di alimenti minerali del frumento in conveniente proporzione ed in istato da essere assorbiti, potrebbe un tal campo senza alcuna aggiunta dare 1829 raccolte di cereali. Una semplice rotazione triennale (Dreifelderwirtschaft) potrebbe durare senza aggiun-

ta di sostanze minerali 2742 anni, e se la roccia al principio della coltivazione, *come suol'essere nel maggior numero de' casi*, fosse disgregata a varii piedi di profondità avrebbe la rotazione per ogni piede di profondità l'aspettativa di sussistere altrettanti 2742 anni. Dopo questo periodo la roccia disgregherassi di nuovo inferiormente al sottosuolo, e così dura l'aspettativa di continuare la coltivazione infinoachè la roccia costituente il fondo siasi completamente disgregata, ed esauriti quindi i suoi componenti alimentari. Ma al disotto di essa trovasi un'altra specie di roccia etc.

» Col sottrarre annualmente al suolo i componenti della cenere si diminuisce il suo volume. Ma gli agricoltori conservano sempre lo strato arabile ad una stessa profondità, e così tolgono dal sottosuolo una massa corrispondente. Quando tutti gli alimenti minerali del terreno supposto sono esauriti abbiamo perduto il dieci per cento della massa di esso ed insieme tratto dal sottosuolo il dieci per cento. Ma quest'ultima porzione che si è presa contiene soltanto il dieci per cento di alimenti

minerali, e perciò un decimo soltanto delle materie esaurite viene così risarcito e gli altri nove decimi sono zavorra. Il secondo periodo della rotazione non durerebbe perciò 2742 anni, ma soltanto la decima parte, cioè 274 anni, e dopo varii somiglianti periodi sarebbe il terreno finalmente esaurito. *Dopo di che non rimarrebbero che della silice e dell' argilla insolubili.* Per rendere nuovamente fertile questo campo dal lato minerale converrebbe ora ridonargli i materiali delle ceneri esportati; oppure rimuovere la zavorra giacente sul sottosuolo. In codesta operazione ci viene in soccorso la natura, inquantochè il terreno a seconda della più o men grande inclinazione viene ogni anno dilavato.

» Finalmente a vantaggio del campo avviene puranche che la pioggia ed i venti gli recano dei componenti minerali.

» Per siffatto modo la necessità di restituire più o meno presto i componenti del suolo si presenterebbe pel campo da noi supposto dopo migliaja di anni; per uno che contenesse l' uno per cento dopo un secolo, e per un terzo che avesse $\frac{1}{10}$ per cento dopo dieci anni.

» Quanto succede nel terreno riposante sulla sua roccia originaria si verifica pure nel traslocato: la roccia a lui sottostante disgregherassi del pari etc. »

A cotali dimostrazioni pone termine il nostro autore di pratica agricoltura colle parole » *Ciascuno dei due punti*, cioè: — l' aumento della produttività di un campo per mezzo del maggese e del lavoro meccanico; e l'esportazione de' componenti del suolo colle raccolte senza compenso veruno traggono seco in un tempo più o meno lungo una durevole sterilità; ed inoltre: — perchè il campo conservi stabilmente la sua fertilità devono dopo un tempo più o meno lungo essergli restituiti i materiali del suolo di cui venne spogliato, vale a dire la composizione del suolo deve essere ristabilita — *non ha luogo nell' epoca attuale che nelle più cattive qualità di terreno le quali ab ovo avevano bisogno di essere migliorate.* »

La citata dimostrazione di uno de' nostri più stimati autori di agricoltura pratica, la quale deve trovarsi in accordo colla sua agronomica esperienza, dovrebbe essere attissima a destare in molti

de' nostri riflessivi agricoltori delle serie considerazioni intorno alla verità della dottrina agronomica dominante.

Il semplice buon senso per accogliere la dimostrazione che *soltanto i peggiori terreni per dare una nuova raccolta avrebbero bisogno di venir risarciti de' materiali del suolo che loro venner sottratti* richiede che sia in prima perfettamente provato dalla pratica quotidiana, che i campi feraci, per rimaner tali, non richiegono effettivamente un tale risarcimento; e che da dieci, venti o cento anni, abbiano fornita ogni anno una raccolta, senza ricevere compenso veruno de' componenti minerali che loro si tolsero!

Questa sola prova che l'autore poteva dal proprio punto di vista opporre ai risultati della chimica analisi si lascia tuttora desiderare al pari della definizione di ciò che sia un » campo fertile ». Imperocchè egli è chiaro che se la denominazione di campo fertile vuolsi applicare solo a quei campi che per eccezione si trovano in Ungheria, in varie parti della Russia, nelle valli e ne' luoghi bassi, i quali coltivansi a prato, e sembrano

inesauribili perchè non sono peranco esauriti; in tal caso 99 sopra 100 di quei campi che in Baviera, in Prussia ed in Sassonia chiamansi fertili, appartengono alle *peggiori specie* di terreno — opinione alla quale non è possibile acquietarsi.

Il nostro autore di agricoltura pratica non si attiene a tutte queste cose di fatto, ma si procaccia de' mezzi di prova in una maniera sua propria. Senza darsi la pena di dirci che cosa egli intenda per roccia, suolo, o sottosuolo; e di qual roccia, suolo o sottosuolo voglia parlare, si vale di questa espressione come se tutti i terreni, tutte le rocce, e tutti i sottosuoli fossero identici, e ci dà ad intendere che tutte le specie di terreno lasciano per residuo dopo il loro esaurimento *quarzo* ed *argilla*, la qual cosa non vorrà egli affermare sul serio, altrimenti una gran parte del Wurtemberghese mancherebbe affatto di suolo.

Per venire ad un accordo, necessita intendersi; ma quando l'uno colla medesima espressione vuol significare or questo or quello, l'altro non può intenderlo, occorrendo per ciò de' concetti bene

definiti. Una idea scientifica non è altro che una idea comune, ma circoscritta ed invariabile nel suo contenuto.

Quando l'agricoltore dice che il suo bestiame gli fornisce latte e concime, l'agricoltore suo vicino sa che si tratta di vacche. Ma la produzione del latte e del concime non costituisce il concetto scientifico della » vacca », non escludendo esso che altri possa credere che tutti gli animali produttori latte e concime sieno vacche; ovvero che una vacca che dà soltanto concime e punto di latte non sia altrimenti una vacca.

Lo stesso dicasi nella chimica del concetto del *suolo* e di ciò che chiamasi *esperienza*. La parola esperienza in significato non scientifico ricorda sempre quel tale a cui una volta avvenne di starnutare mentre tuonava, e nelle più belle giornate andava a spasso coll' ombrello tutte le volte che alla mattina aveva starnutato, perchè, *fondato sulla propria esperienza*, era sicuro che doveva venire un temporale.

Nelle argomentazioni del nostro autore di agricoltura non havvi effettivamente

» alcun terreno », nulla cioè di ciò che un agricoltore di *esperienza* conosce per *terreno*; tuttavia non si può negar loro uno sguardo ulteriore.

La diminuzione del volume del suolo in causa della sottrazione de' componenti della cenere è evidente. Se il mio calcolo non mi illude, dividendo in quattro un filo di ragnatela e prendendo il decimo di uno di quei quarti di filo, si avrebbe la misura dell'annua diminuzione di volume nella rotazione triennale. Altrettanto acuta e sensata è la maniera con cui natura viene in soccorso alle piante, affinché possano trarre il nutrimento dal sottosuolo allorquando lo strato arabile ne è esaurito. Il terreno comportasi in questo caso verso le piante come farebbe una mistura di $\frac{9}{10}$ di quarzo e di $\frac{1}{10}$ di piselli verso un branco di polli. Quando questi hanno beccati via i piselli viene dopo di essi il gallo, ossia la natura, e rasgando disperde la zavorra. Colla medesima finezza ci deve poi far conoscere dove vadano a finire i quattro milioni di kilogrammi di zavorra che le acque trasportano per tal guisa ogni anno da

1829 ettari di campo; e così pure che il vento e la pioggia recando ai nostri campi de' componenti minerali, non cagionano ai campi *del vicino* una perdita di alcun rilievo.

Lo sperimentato maestro di pratica agricoltura per opporsi ad una conclusione della scienza naturale esatta, da lui tenuta per falsa, immagina un caso non esistente in natura, assolutamente impossibile, od almeno sconosciuto; e lo applica a' casi reali. Immagina egli un campo fertile straordinariamente ricco di componenti della cenere delle piante, e gli fa molto abilmente pervenire per disotto ciò che gli vien tolto al disopra. Resolo per tal modo inesauribile, ne deduce che tutti i campi fertili, i quali danno continue raccolte senza esaurirsi, debbano comportarsi a somiglianza di questo campo immaginario, ciò che non è impossibile. Da ciò consegue di per se stesso che le peggiori qualità di terreni, sotto le quali intendonsi naturalmente quelli che sono assolutamente sterili, avrebbero bisogno *ab ovo* di somministrazioni, non potendosi ammettere che colla mancanza supposta di

alimenti minerali avessero fornite delle raccolte senza questi materiali delle ceneri. Da ciò chiaro risulta che essendo tutti i campi fertili inesauribili de' componenti delle ceneri, gli sterili soltanto hanno bisogno di somministrazione per essere fertili, e di risarcimento per conservarsi tali.

Se un contadino ignorante, il quale pel corso di trent'anni vide alle arature ed alle sementi tener dietro le raccolte; il quale sa che suo padre ed il suo avolo raccolsero del pari sul medesimo campo ciascuno per trent'anni dopo avere arato e seminato; se questo contadino, dicevasi, appoggiato a questi fatti ne conchiudesse che il suo campo seguirà a dare raccolte per altri trenta, sessanta, cento anni, od anche in eterno, meriterebbe di essere scusato in grazia della sua ignoranza: ma se lo stesso contadino tuttochè confessando che l'avolo suo, il padre ed egli stesso, dovettero ogni anno concimare quel campo, volesse poi sostenere che il terreno non ricevette mai col concime i componenti della cenere, ovvero che questi non ebbero azione alcuna sulle raccolte e, per-

ciò l'aggiunta di essi fu affatto inutile, noi gli volteremmo le spalle per compassione.

Se il contadino fosse stato capace di fare una esatta osservazione si sarebbe forse accorto che l'ammasso del suo concime perdeva ogni anno di forza, e che l'avolo suo con assai poco concime, assai più grano raccoglieva di quello ch'esso ora non faccia con tutto il concime di cui può disporre. Si sarebbe forse accorto ch'esso è ora costretto ad avvicendare delle piante nella sua coltivazione, del che non aveva d'uopo l'avolo suo, per mantener fertile pel grano il suo campo.

Noi abbiamo creduto che nell'agricoltura trattisi di produrre grano e carne, e che le riflessioni dei maestri e delle guide nella pratica agricoltura siano state dirette alla ricerca de' mezzi opportuni per mantenere le terre da grano e da foraggio in uno stato uniforme di fertilità; ma ora dagli scritti de' nostri moderni agronomi siamo assai meglio istruiti, che cioè la produzione del grano e della carne è subordinata alla produzione del concime.

Per la coltivazione de' cereali, insegnano essi, è sempre fertile il terreno purchè abbiassi il concime occorrente » Innanzi tutto devesi avere foraggio a sufficienza ed i cereali vengono di per se. » La scienza non ammaestra gran fatto l'agricoltura quando cerca di indurla a forzar la natura » » quando vuol far senza concime » » quando non voglia che l'agricoltura si emancipi dal legame della vicenda de' prodotti, del che in gran parte potrebbero (gli agricoltori) liberarsi se potessero maggiormente concimare. » » Il massimo numero degli agricoltori preferirebbe di nient' altro coltivare fuorchè grano e rape, ma ciò non potrebbe andare, perchè la terra esige il concime e questo non può aversi senza una adeguata successione di prodotti. » » Il concime è come a dire il materiale che lavorasi nell'arte agricola. » « Un ricco terreno è quello pertanto che produce molto concime, povero quello che ne produce poco. Quindi la distinzione delle piante in quelle che *risparmiano*, *esauriscono* ed *aumentano* (il concime). Essendo perciò il trifoglio e l'erba medica le piante propria-

mente produttrici del concime ed essendo questo l' anima dell' agricoltura, tutto dipende da quelle. »

I maestri pratici hanno, come vedesi, ridotta la più difficile delle arti, quella che ottiene i suoi prodotti dalle macchine più complicate, gli esseri organici, ed è soggetta ad influenze cui nessuna umana potenza può dominare, ad un semplicissimo principio intelligibile anche dalla più ottusa mente di un famiglio, quello della *produzione del concime colle piante da foraggio*.

E quali sono i risultati cui ha condotto questa eccellente dottrina, questo affannarsi dietro il concime? Chiaro ed aperto risulta lo stato de' nostri campi dai voti e dalle querele seguenti che commovono ad un tempo e destano compassione.

» *Se le scienze naturali ci fornissero i mezzi di poter coltivare nel posto medesimo queste tre piante (trifoglio, erba medica e lupinella) ripetutamente e con successo costante, ciò che dagli odierni esperimenti non ottiensi, sarebbe trovata nell' agricoltura la pietra filosofale; e noi non avremmo che a curare di convertirle*

nelle forme corrispondenti ai bisogni dell' uomo.

Ecco i successi della dottrina di questi sapienti, i quali sostengono che i campi fertili sono inesauribili degli alimenti minerali delle piante!

Per procurar del concime è dunque la scienza buona abbastanza; da essa nulla vogliono imparare, e solo ne pretendono un pezzetto di pietra filosofale. Allora codesta gente tanto sperimentata che si è rimpinzata di istruzione, di chimica, di botanica, di geologia si ripromette di fornirci pane e carne a bizzeffe, ciò che può fare il più zotico famiglia purchè gli si dia del concime. Il piccolo » Jafet che cercava suo padre » il povero ragazzo chiamato » teoria minerale, » fu dunque sì fieramente perseguitato, bistrattato e posto in ridicolo, perchè credeva che anche la più gran borsa si vuota col cavarne sempre e non rimettervi mai nulla. Chi avrebbe mai pensato venti anni sono allorquando avevasi concime a sufficienza, che coteste indocili piante da foraggio si ostinassero a non produrre più *concime* od a non voler più *risparmiare* ed arric-

chire il terreno! Ciò non proviene naturalmente dal terreno; essi insegnano che esso è inesauribile, e quelli che hanno tuttora concime bastante credono a loro che la fonte da cui lo traggono non debba mai inaridire. Certo se questo povero terreno potesse strillare come una vacca od un cavallo dai quali si volesse a forza cavare un massimo di latte e di lavoro colla minima quantità di foraggio. sarebbe la terra per questi agricoltori assai più assordante dell' inferno di Dante! Perciò l'esercizio proficuo di questa moderna agricoltura non è possibile che nelle grandi tenute, poichè la spogliazione ne' piccoli poderi giugne presto al suo fine. Se invece di rubare la pelle avessero curato il vitello forse sarebbe diventato un bue, e noi non avremmo più a temere per l'avvenire di andare a piedi scalzi.

Del resto non dobbiamo peranco disperarci.

La sapienza di questi uomini prudenti e sperimentati ha trovato il modo di riparare alla carestia del concime; ed a quanto insegnano, consiste semplicemente nell' usare il concime *fresco* invece del

putrefatto. Se gli agricoltori negligenti e di vista corta, i quali peranco nol fanno, volessero persuadersi di ciò, cesserebbero molti lamenti intorno alla mancanza del concime.

• *Per quanto si deplori dovunque la mancanza del concime, per quanto altronde si cerchi di aumentare la vegetazione, per quanto foraggio si coltivi per cavarne concime, ottenuto che sia, giace negletto nel letamajo. Si può benissimo ritenere che nella nostra economia rurale il concime viene generalmente esportato allo stato almeno di semiputrefazione. Per arrivare a questo stato perde esso il venticinque per cento della sua massa, e principalmente il preziosissimo azoto, tuttavia concedo che la massa perduta uguagli in valore la rimanente. Se tutti gli agricoltori adoperassero il loro concime fresco per cui non andasse perduto che il cinque per cento al più, la produzione delle nostre piante coltivate crescerebbe del venti per cento. Nè soltanto questo venti per cento de' complessivi alimenti impiegati ad aumento de' prodotti verrebbe trasformato in sostanze vegetali, ma altri*

ancora verrebbero tratti dall' atmosfera e dal suolo.

» Finchè però non si voglia maggiormente accrescere la vegetazione non occorre che si aumenti la produzione del concime. Questo venti per cento del capitale concime potrebbe quindi venire esclusivamente impiegato ad aumentare la produzione dei grani etc. la quale perciò a fronte del numero stazionario del bestiame diverrebbe tanto maggiore. Con ciò crescerebbe l' offerta de' grani, ed il loro prezzo scemerebbe, mettendosi così in maggior equilibrio colla produzione del bestiame. Produttori e consumatori ci guadagnerebbero del pari; ma altri maggiori e più estesi vantaggi si otterrebbero. Invece di rivolgere il venti per cento di concime risparmiato alla coltivazione dei grani, potrebbe la massa degli agricoltori *diminuire* del venti per cento la produzione del foraggio; la produzione del grano rimarrebbe la stessa, quella del bestiame scemando del venti per cento crescerebbe di prezzo, fermo restando il prezzo dei grani. Se il venti per cento del concime guadagnato si rivolgesse per la maggior

parte alla coltivazione dei grani ed il resto a quella de' foraggi, ciò sarebbe con vantaggio de' produttori e de' consumatori; ma, come è giusto, maggiormente pei produttori — e tuttociò con quel venti per cento di sostanze volatili che gli agricoltori negligenti lasciano disperdere abbandonando il concime sul letamajo. »

Da simile proposta, quand' anche potesse lasciar qualche dubbio, deducesi incontrastabilmente; che il moderno autore di agricoltura non accorda il minimo valore ai componenti minerali del concime, mentre ascrive tutta quanta l'azione di esso a' suoi materiali combustibili. Con quel venti per cento di queste sostanze che il concime fresco perde invecchiando, vuolsi dare ad intendere quest'uomo sperimentato che si possa ottenere il venti per cento più di grano, od a piacimento il venti per cento più di trifoglio o di carne.

Poichè il concime di paglia migliorò casualmente le condizioni fisiche de' suoi campi, e perciò riescì più vantaggioso del concime corto e putrefatto, insegna egli contro migliaja di fatti provati, che il con-

cime fresco debba su tutti i campi produrre maggiori rendite; e ci vuol fare persuasi che togliendo ai nostri campi il solo grano col sovesciare la paglia, debba la fertilità loro in ognuno de' successivi anni aumentare di quanto perde la paglia usata come lettiera e ridotta in concime.

Qual' è ora il fondamento di questa grande azione del letame fresco, e quale il suo maggior pregio a fronte del putrefatto? Anche questo ci viene insegnato dal nostro autore sperimentato: *nel letame fresco* — dice esso — *havvi più azoto che nel vecchio, e questo all' incontro contiene maggior copia de' componenti della cenere.* » Il letame fresco è perciò più attivo del vecchio! L' analisi chimica veramente dimostra che il *letame vecchio contiene più azoto del fresco*, ma in simili cose tocca alla esperienza il decidere; e poichè la maggior produzione può essere conseguenza soltanto di un più grande impiego d' *azoto*, è chiaro che l' analisi chimica ha torto.

Dovendosi tutto perciò al prezioso azoto, i nostri uomini d' esperienza hanno pacificamente veduto come questi inglesi

inesperti, privi di teoria, fino dall' anno 1824 ci hanno poco a poco sottratta la minuzia di 40 milioni di quintali di ossa, e con ciò una delle principali condizioni per la produzione di *circa 3000 milioni di quintali di grano* che noi abbiamo perduto; ed hanno persino scavato a tale scopo il campo di battaglia di Lipsia a guisa di una miniera di ossa. Era soltanto nella gelatina azotata delle ossa, dicevano essi, che risiedeva l' azione, ed il loro fosfato di calce nulla ci ha che fare.

Al nostro sperimentato agronomo non sembra però del tutto sufficiente il venti per cento di concime che i suoi campi ricevono, poichè soggiunge: » i materiali del concime, paglia e foraggio, essendo cari; e dovendo gli agricoltori procurarsi ad ogni costo il concime, il quale coi bassi prezzi dei prodotti del bestiame riesce passabilmente caro, si cercò naturalmente da lungo tempo il mezzo di surrogare il concime, il quale si è recentemente rinvenuto nel *Guano*.

Ora che cosa è il guano ed in qual modo l' uso di esso giova all' agricoltura?

Consta il guano di residui di escrementi di uccelli piscivori, ossia carnivori, e contiene effettivamente i componenti le ceneri della carne di pesce oltre ad una certa copia di sali ammoniacali.

Risulta dal confronto che le migliori sorte di guano contengono i componenti le ceneri del grano, insieme ad una certa quantità di fosfato calcareo che è uno dei principali componenti delle ceneri delle nostre piante pratensi e delle erbe da foraggio. L'azione del guano sui nostri campi si può quindi toccar con mano. Colla coltivazione del frumento si tolsero loro da secoli i materiali delle ceneri del grano, ed inoltre una grande quantità di fosfato calcareo coll' allevamento del bestiame (nelle ossa) *senza mai risarcirveli*; mentre le condizioni della produzione della paglia non si sono diminuite.

L'aumento delle raccolte di grano recato dall'uso del guano è la natural conseguenza del risarcimento di questi materiali da noi strappati ai campi coll'impiego di tante forze. La meraviglia che desta nel coltivatore l'azione tanto forte del guano riposa propriamente su ciò solo

che egli vede un pugno di guano agire maggiormente che un carro di letame, e perchè la *piccola* quantità del concime congiunta al *grande* aumento nella produzione del grano sconcerta affatto le sue idee intorno al letame.

Pei nostri maestri sperimentati di pratica agricoltura è il guano, come intendesi di per se, un mezzo soltanto per *produrre letame*. L'idea agronomica del guano è quella di un » *surrogato* » (Beidünger) di cui dobbiamo valerci, finchè dura la sorgente che lo somministra, ad *aumentare il nostro capitale concime*.

Che l'azione del guano riposi sui materiali volatili e combustibili in esso contenuti non è da porsi naturalmente in dubbio; udiamo ora qual sia per essere la conseguenza dell'uso di esso.

» L'uso generale del guano non può avere che un risultato analogo a quello che si otterrebbe utilizzando in avvenire quel venti per cento di concime che va finora perduto nel letamajo ». » Coloro che lasciano tuttavia putrefare il loro letame operano (per questo motivo) evidentemente da stolti comperando il guano

prima di fare un uso conveniente di quello ». I materiali componenti le ceneri del guano non ci hanno che fare.

Non meno speciali sono le idee del nostro maestro di agricoltura pratica intorno al comportarsi dei campi nella coltivazione.

» Non ostante che le piante vengano annualmente raccolte si può costantemente ricavare ogni anno all'incirca lo stesso prodotto dal terreno (Per es. da un prato non concimato). Questa è la naturale produzione del suolo. Il suolo è, e rimane sempre quello quanto all'agronomica stabilità (landwirtschaftliche Beharrungspunkt).

» Se pel corso di uno o più anni le piante muojono e si putrefanno su quel suolo medesimo in cui crebbero, si accumulano quivi di più in più dei prodotti di infracidamento e di disgregazione. Di qui un'ulteriore sorgente di ambe le specie di alimenti, e perciò un aumento di produzione.

» Colle nuove ulteriori e crescenti raccolte vengono tolti al terreno i componenti le ceneri in copia maggiore di

prima, e così pure i prodotti dell' infracidamento.

» Dopo una serie d' anni ed un corrispondente numero di raccolte ricade il terreno nella sua fertilità primitiva, nella sua condizione di stabilità. *Esso ha acquistata di nuovo la sua originaria composizione, e null' altro essendosi ulteriormente mutato, deve questo mutamento del suolo essere la cagione della sua fertilità accresciuta e quindi diminuita.*

» Il concime consta di sostanze vegetali ed animali in putrefazione le quali contengono anche una certa quantità di componenti delle ceneri; quindi lo sviluppo delle piante può così bene *essere aumentato col concime come coi vegetali che lasciaronsi putrefare sul campo.*

Da queste proposizioni emesse quali principii fondamentali agronomici consegue che i nostri campi comportansi come i prati non concimati. Coltivisi grano, barbabietole o trifoglio sullo stesso e medesimo campo, possiamo aspettarci che duri annualmente, senza concimazione alcuna. la quantità medesima all' incirca di prodotti. Ciò costituisce la natural produzione, ossia il

punto di stabilità agronomica del suolo.

Se le piante da prato, il frumento, il trifoglio si lasciano morire e putrefare sul campo, si accumula concime nel suolo e se ne aumenta la fertilità. Noi ne traghiamo maggiori raccolte ed *esportiamo così una copia maggiore di prima di componenti le ceneri, de' quali il suolo rimane impoverito.*

Ripetendo ciò per varii anni, l'un dopo l'altro, il terreno *spogliato de' materiali delle ceneri* ricade di bel nuovo nel suo stato di stabilità. Esso ha riacquistata la sua originaria composizione, cioè *esso non contiene più sostanze combustibili come prima, e poichè null'altro v'ebbe di mutato (tutto dipendendo da queste),* deve un tal mutamento del suolo (*l'aumento e la diminuzione delle sostanze combustibili*) essere la probabile cagione della fertilità di esso accresciuta, e di nuovo diminuita. Mi sia ora permesso di aggiugnere una sola parola. Il sin qui esposto è la chiave della contesa che si è sollevata intorno al riconoscimento ed all'applicazione alla pratica de' principii scientifici; ed ora si farà evidente che non

entra nella cerchia delle idee degli agricoltori pratici.

Sarebbe stata una vera sconvenienza l'occuparsi più da vicino delle viste chimico-agricole abbastanza singolari dell'autore di questo scritto. Ad ognuno poi appare chiaro a sufficienza che le sue viste *teoriche* in agronomia, non possono essere derivate dalla *pratica*.

Io non conosco personalmente l'autore del libretto dal quale ho tratti questi brani; ma so bene ch'egli è un operoso e distinto agricoltore pratico, e se un nome rispettato da persone stimabili, un sentimento benevolo, un buon volere ed un carattere onorato bastassero alla soluzione delle quistioni scientifiche, tutte queste controversie sarebbero state da esso decise. Nella scelta del libro nulla mi ha determinato; io avrei potuto egualmente scegliere pel mio scopo qualunque dei quattro o cinque altri scritti di analogo contenuto; ma poichè ognuno di essi verrà dal canto mio preso in piena considerazione in un altro luogo, così il prescelto non è che il primo della serie.

Molti agricoltori suppongono che in questa contesa si tratti solo di parole e non di principii, e che sia possibile un accomodamento: essi credono che concedendo gli uni l'azione dei componenti minerali, possa venire dall'altro lato ragionevolmente concessa quella delle sostanze combustibili, e così avrebbe la contesa un lieto fine. Se la disputa intorno al riconoscimento de' principii scientifici non dovesse riuscire ad altro che a far cessare il divieto di valersi delle cipolle come ingredienti del brodo; od a stabilire che ora debbansi aprire le uova piuttosto dall'estremità ottusa che dall'acuta, hanno essi ragione.

Essi avranno ragione finchè crederanno che il più bravo birrajo della miglior birreria di Monaco sia l'uomo più adatto per una futura cattedra intorno alla fabbricazione della birra. Io per me credo che a partire dal Signor Seldmayr nessuno di essi potesse venir raccomandato per la spiegazione de' principii scientifici riguardanti la preparazione della birra, quand'anche per venti anni di seguito ne avesse condotto il complessivo esercizio con avvedutezza e profitto.

LETTERA XXXVI.

L'agricoltore è un industriale che produce carne e grano. Senza alcun secondo fine cerca di cavare da' suoi campi i maggiori possibili prodotti, e tiene per migliore quella pratica colla quale li ottiene a più buon mercato e nel tempo più breve. E perchè mai nol dovrebbe fare? Sono secoli che si opera di simil guisa, ed egli fa appuntino ciò che gli è stato insegnato. I suoi predecessori non hanno cercato che cosa avverrà del campo, e quale sarà su di esso l'effetto del loro operato: perchè mai dovrebbe egli cercarlo? Se egli giunge a procacciarsi i mezzi di sostentamento, a pagare il fitto, o gli interessi del suo capitale ed a fare inoltre dei risparmi, è questa per lui la sola prova reale che il suo procedere è fra tutti il

migliore. Se avvenga che il grano, il trifoglio, le barbabietole o le patate non prosperino più come prima nel suo campo, ricorre ad altre varietà colla speranza che meglio riescano, ed ascrive la diminuzione delle sue raccolte a qualunque circostanza occorsa dacchè si addiede dei scemati prodotti. Egli è quindi il taglio di un vicino bosco, o la costruzione di una ferrovia, o lo stabilimento di una fabbrica di prodotti chimici nelle sue vicinanze, o il numero de' temporali occorsi nel precedente anno, o checchè altro si voglia la cagione de' suoi danni. *Egli solo o la sua pratica non possono secondo lui averne la più piccola colpa*; imperocchè nulla pel volger degli anni si è mutato, il suo ammasso del concime non è meno grande, ed il campo medesimo ha le stesse primitive apparenze.

Nella sua qualità d' industriale trovasi l'agricoltore nella condizione di un calzajo, il quale non deve curarsi di istituire ricerche intorno alla origine delle suole e degli altri cuoi, del modo con cui vengono conciati, e di ciò che costituisce la loro miglior condizione; e se esso lo

faccia, non ci fa assai probabilmente nè buone scarpe, nè a buon mercato. Il pretto calzolajo non si cura di simili faccende, alle quali devono altri riflettere in sua vece. Se egli sia istruito studia l'anatomia del piede, e fa tali scarpe che formano la meraviglia delle signore; e degli stivali che non producono occhi pollini, ed in pari tempo non sfigurano il piede. Ad una tal perla di calzolajo non cadrebbe mai in pensiero di intavolare una quistione col chimico intorno al cuojo, alla pece ed allo spago, perchè il tempo gli mancherebbe; ma sibbene gli sarebbe grato se gli insegnasse il modo di conoscere e distinguere le migliori suole, le sorte più buone de' tomaj.

Il maestro dell' agricoltura scientifica ha un còmpito più elevato: egli deve tenersi al disopra della pratica, guidandola e mantenendola sul retto sentiero. Egli deve sottoporre ad un serio e rigoroso esame i metodi di coltivazione dell'agricoltore pratico, e procurare a questo la coscienza del suo operato; egli deve indagare se il procedere dell'agricoltore è in armonia colle verità stabilite e colle

leggi naturali, ovvero se le disconosca ed infranga; e finalmente insegnargli che lo scopo della sua pratica *non è quello soltanto de' più elevati prodotti*, ma deve all' incontro cercare la *continua durata* ed il ritorno *di questi più elevati prodotti*.

Quando il maestro di agricoltura in luogo di soccorrere in tal modo e perfezionare la pratica si propone soltanto di giustificare i metodi empirici del coltivatore; e trovando che siffatti metodi sono in opposizione colle leggi naturali stabilite, ne conclude che tali leggi non ponno avere alcuna applicazione alla pratica, e che perciò la coltivazione non è soggetta a leggi naturali: quando egli sostiene che la pratica e la scienza sono due cose separabili l' una dall' altra; che certe cose ponno essere scientificamente *vere*, mentre sono *false* in pratica; trovasi in tal caso molto al disotto del pratico, il quale non trova alcun ammaestramento in questa dottrina che non è più di un riverbero del suo proprio operare guernito di idee inesatte.

Una legge naturale semplice e vasta domina la quantità e la durata de' prodotti de' campi.

L' *quantità* de' prodotti di un campo dipende dalla somma delle condizioni di sua fertilità in esso esistenti; la *durata* de' prodotti dipende dalla *stabilità* di questa somma.

Un agricoltore pratico, Alberto Block, deve aver detto: *Tutto ciò che si può costantemente vendere in agricoltura deve esser pari al prodotto dell' atmosfera: un campo al quale nulla si toglie può soltanto crescere, non diminuire di forza.* Simile proposizione espressa nella seguente forma: — *In agricoltura si può costantemente vendere tutto ciò che uguagli il prodotto dell' atmosfera: un campo al quale si toglie, non può rimaner stabile nè crescere di forza* — è conforme alla legge naturale. In questa sentenza di quest' uomo veramente sperimentato al quale la futura agricoltura innalzerà un monumento, è racchiuso tutto il fondamento della pratica razionale, ed espressa tutta la sapienza che l' agricoltore pratico può acquistare dalle scienze naturali.

Qualunque operazione agricola che infrange questa legge naturale merita a buon dritto il nome di spogliazione.

Se un tale coltivi alternativamente su tre campi, patate, grano, veccia o trifoglio; ovvero imponga successivamente lo stesso campo a patate, a grano e a veccia, e *venda* quindi i frutti raccolti; il grano, i tuberi delle patate e la veccia, e *così continui per più anni senza concimare*; anche il più semplice contadino ci predice la fine di un tale sistema. Egli ci dice che un simil procedere alla lunga non può durare; e qualunque pianta si scelga, qualunque sia la varietà di cereale, di pianta tuberosa od altra, qualunque il metodo di loro reciproca successione, il campo cadrà alla fine in uno stato nel quale dei cereali si raccoglie a stento la sementa, di patate non si ha più alcun tubero, e la veccia od il trifoglio periscono dopo il primo sviluppo.

Da questi fatti incontrastabilmente consegue che non avvi alcuna pianta che risparmi il terreno. nessuna che lo arricchisca.

L'agricoltore pratico viene istruito da innumerevoli fatti che in molti casi da un precedente frutto dipende la prosperità di un frutto successivo; e che non è punto indifferente l'ordine in cui esso coltiva le sue piante: la pregressa coltivazione di un prodotto sarchiato o di una pianta a radici assai ramificate rende più adatto il terreno per farvi succedere un cereale. Il cereale riesce meglio e senza somministrazione (con risparmio) di concime e dà *più ricchi* prodotti. Per le *future* raccolte però nè puossi *risparmiare* il concime, nè divenne il campo *più ricco* nella condizione di sua fertilità. Non la somma degli alimenti fu aumentata; sibbene le parti attive di detta somma crebbero in numero, e l'azione di esse venne, rispetto al tempo, affrettata.

Lo stato fisico e chimico del campo fu migliorato, ma il contenuto chimico diminuì: *tutte le piante senza eccezione esauriscono il terreno, ciascheduna nella propria guisa e nelle condizioni della propria riproduzione.*

Dannosi de' campi sui quali senza concime si può per sei, dodici, cinquanta ed

anche cento anni, coltivare successivamente le piante predette od altre qualunque e venderne i prodotti; ma la fine è sempre ed impreteribilmente la stessa: il terreno perde la sua fertilità.

Con questi prodotti del suolo vende l'agricoltore il suo campo; vende con essi certi componenti dell'atmosfera che spontanei affluiscono nel terreno; e certi materiali del suolo che sono di sua proprietà, e che valsero per mezzo degli alimenti atmosferici a comporre il corpo delle piante di cui essi medesimi fanno parte: vendendo questi prodotti spoglia il campo del potere di riprodurli, ed un tale metodo porta ben giustamente il nome di metodo barbaro, o metodo spogliatore.

Se tutte le parti componenti del suolo vendute coi prodotti di esso fossero state ogni anno, od alla fine di ogni periodo restituite completamente al campo, avrebbe esso conservato perfettissimamente la sua produttività: il guadagno del coltivatore sarebbe scemato bensì della restituzione de' componenti del suolo venduti, ma avrebbe durato perennemente. Le parti componenti il suolo costituiscono il

capitale del coltivatore di cui gli alimenti atmosferici sono l'interesse. Coi prodotti del campo vende esso una parte del suo capitale e gli interessi, colla restituzione de' componenti del suolo torna il suo capitale nel campo, cioè nelle sue mani.

Ogni amministrazione fondata sulla spogliazione genera miseria. Il paese più ricco a' suoi tempi d'oro e d'argento era il più povero paese d'Europa. Quanto di metalli preziosi le ricche flotte del Messico e del Perù portavano in Ispagna struggevasi nelle mani de' suoi abitanti, perchè essi avevano disimparata o non più praticavano l'arte di far tornare nelle proprie mani il danaro messo in circolo ne' traffici, perchè essi non sapevano produrre valori di cui avessero bisogno le altre nazioni presso le quali era passato il danaro. In questo modo soltanto conservasi la ricchezza.

La ricchezza dell'agricoltore non è già costituita dal campo in se, ma bensì dalle parti costituenti il terreno che nel campo servono di alimento alle piante e colle quali produconsi delle condizioni indispensabili al genere umano per conser-

vare la propria temperatura e la forza pel lavoro. La *coltivazione razionale*, all'opposto del *metodo spogliatore*, riposa sul *risarcimento*: restaurando le necessarie condizioni conserva l'agricoltore la produttività dei campi.

Gli effetti della economia spogliatrice non sono in alcun luogo così evidenti e palpabili come nell'America dove i primi coloni nel Canada, negli Stati di Nuova York, nella Pensilvania, nella Virginia, nel Mariland etc. trovarono de' terreni i quali arati semplicemente e seminati, producevano per molti anni di seguito una serie di raccolte di grano e di tabacco senza che l'agricoltore avesse bisogno pur di pensare a risarcire ciò che sottraeva in forma di grano e di tabacco.

Tutti sappiamo che cosa sono divenuti quei campi. In meno di due generazioni quelle sì floride colonie mutaronsi in deserti, ed alcuni distretti caddero in tale stato da non esser più suscettivi di dare una vantaggiosa raccolta di cereali neppure dopo un secolo di riposo. In quel modo che ogni agricoltore europeo è persuaso che il proprio sistema faccia ecce-

zione e sia il migliore di tutti, e che *secondo la propria esperienza* non occorre alcun risarcimento per mantenere i fertili suoi campi in uno stato permanente di produttività; così crede in sul principio ogni primo colono che il campo da lui coltivato faccia eccezione, pe' frutti che ne trae, sovra ogni altro campo; e sembragli eziandio che la propria esperienza gli basti per essere certo di una illimitata fertilità. Ma non sono peranco adulti i suoi figli quando si accorge del proprio errore: la sua fattoria passa nelle mani di un secondo il quale a somiglianza del primo, e soltanto con maggior capitale e più forte lavoro, spoglia il terreno; e quando anche questo si accorge che l'aratro non è più sufficiente per mantenere le raccolte al primitivo loro grado, cede allora il suo campo al colono tedesco al quale venne insegnato che il concime è l'anima dell'agricoltura; — sapienza di cui i suoi predecessori non avevano idea, e colla quale compie finalmente alla sua maniera l'esaurimento del suolo.

Il metodo europeo chiamato *coltivazione intensiva* non è la barbara rapina

del colono americano con assassinio e distruzione del campo; ma è una spogliazione più raffinata che a prima vista non si ravvisa per tale; è una rapina congiunta coll' inganno di se medesimo, e velata con una dottrina alla quale manca il fondo della verità.

Il più semplice villano conosce, e tutti gli agricoltori ammettono d'accordo, che in una rurale amministrazione non si può vendere il trifoglio, il fieno, le barbabietole etc. senza un deciso svantaggio per la coltivazione del grano. Ognuno concede di buona voglia che la esportazione del trifoglio pregiudica la coltivazione del grano. » Devesi innanzi tutto avere foraggio a sufficienza ed il grano viene di per se. » Ma che l'*esportazione del grano* pregiudichi la coltivazione del trifoglio, che si debbano restituire i componenti minerali del *grano* affinchè il trifoglio venga di per se stesso, cioè che per produrre trifoglio si debba concimare, riesce inconcepibile alla massima parte degli agricoltori, e perfino impossibile a pensarsi. Imperocchè il trifoglio si coltiva per amor del concime, e nessun vantaggio più vi sarebbe qua-

lora per ottenere il trifoglio si dovesse di nuovo concimare! Il trifoglio vuolsi avere gratuito. Lo sconoscere questo fondamento di ogni vera industria è cagione di tutti gli errori del dominante sistema di coltivazione.

I rapporti naturali vicendevoli di entrambi sono però chiari come la luce del sole. I componenti le ceneri del trifoglio e del grano sono le condizioni della produzione di essi, e quanto agli elementi sono identici.

La produzione del trifoglio richiede una certa quantità di acido fosforico, di potassa, di calce di magnesia come quella del grano; le parti del suolo contenute nel trifoglio sono uguali a quelle del grano, più un dato eccesso di potassa, di calce e di acido solforico. Il trifoglio riceve questi materiali dal suolo, il cereale li riceve per così dire dal trifoglio. Se perciò si vende il trifoglio, si alienano così le condizioni della produzione del grano, e nulla rimane per produrlo; vendendo il grano si perde in un successivo anno una raccolta di trifoglio, perchè insieme col grano si vendettero alcune delle con-

dizioni indispensabili per una raccolta di trifoglio.

Il coltivatore esprime alla propria maniera l'azione delle piante da foraggio allorquando dice: intendesi di per se stesso che non debba vendersi il concime, senza del quale non è possibile una coltivazione durevole; ora colle piante da foraggio vendesi il concime e per vederlo non vi ha bisogno della sapienza di un chimico. No certo, che fino a questo punto arriva anche il senso comune di un villano; ma che nel grano eziandio si venda il proprio concime, ciò non s'intende neppure dal maggior numero de' più illuminati agricoltori. Il concime contiene tutti i componenti del foraggio, e questi constano de' componenti minerali del grano, più una certa quantità di potassa di calce, di acido solforico e di acido silicico. È facile ad intendere che l'intero ammasso del concime constando di parti, non se ne possa vendere alcuna parte, e qualora fosse possibile con un mezzo qualunque di separare i componenti minerali del grano, questi appunto avrebbero pel coltivatore il valore massimo, siccome con-

dizioni della produzione del grano. Una tale separazione ha luogo però *nella coltivazione del grano*, divenendo questi componenti minerali del concime componenti del grano, e perciò col grano vende l'agricoltore una parte del suo concime, e precisamente la più attiva.

Due ammassi di concime di uguale aspetto ed aventi in apparenza le medesime qualità ponno per la coltivazione del grano avere un valore assai diverso. Se nel primo ammasso in confronto coll'altro si contenga il doppio di componenti la cenere del grano, ha quello un valore doppio. Colla esportazione de' componenti minerali del grano somministrati a lui dal concime va questo costantemente perdendo di sua attività per le future raccolte.

Da qualunque punto di vista riguardisi perciò l'esportazione del grano o di qualsiasi altro prodotto del campo, l'effetto di esso è maisempre per l'agricoltore che non risarcisce i componenti minerali esportati, un esaurimento del suolo. La continua esportazione del grano rende il suolo sterile pel trifoglio, ossia toglie al

concime la sua attività: il concime ha di per se un valore agronomico solo in quanto contiene le necessarie condizioni per la produzione de' frutti vendibili: l'altezza ed il perimetro di un ammasso non costituiscono il valore di esso.

Vedrassi ora quanto poco avveduta sia la dottrina: che il concime è il materiale lavorato dall'arte agricola etc.; e quanto una siffatta dottrina ed una simil credenza abbia contribuito a chiudere gli occhi dell'agricoltore alla conoscenza dell'unica ed originaria sorgente di ogni produzione agricola e della propria ricchezza che è il terreno. Se i nostri agricoltori avessero a che fare co' terreni vergini dell'America e della Nuova Zelanda riuscirebbe semplicemente ridicolo a' loro occhi chi volesse loro far credere che » il concime è l'anima dell'agricoltura » perchè saprebbero per esperienza che il loro grano prospera senza concime di sorta.

Ne' nostri campi esauriti non trovano più le radici de' cereali nello strato superficiale del suolo l'intero contenuto di alimenti per una buona raccolta, e perciò l'agricoltore coltiva su di essi delle altre

piante le quali, come i foraggi e le specie da radici, penetrano nel terreno in ogni direzione e colla estesa superficie assorbente delle loro radici assai ramificate e profonde, si appropriano que' componenti di cui il cereale ha bisogno per formare il suo grano. Coi resti delle radici di queste piante, coi componenti delle foglie, delle radici, dei tuberi che l'agricoltore somministra alla superficie del campo sotto forma di concime supplisce e concentra per una o più raccolte la quantità mancante di componenti del grano; e ciò che trovavasi al disotto e dovunque viene per tal modo alla superficie. Il trifoglio e le piante da foraggio non crearono le condizioni dei maggiori prodotti di grano, come gli incettatori di stracci non creano le condizioni della fabbricazione della carta, non essendo che semplici raccoglitori.

Il colono americano spoglia il suo campo senza complimenti: quando non gli rende più a dovizia emigra egli colle sue piante ad un altro campo vergine, poichè non i campi gli mancano, sibbene il tempo per una spogliazione completa.

La moderna agricoltura intensiva è una *spogliazione complimentosa*, l'ultimo stadio della economia spogliatrice.

Prima della guerra dei trent'anni non era la popolazione della Germania minore della presente. Ogni individuo consumava allora naturalmente per respirare e per lavorare tanto di ossigeno e di forza quanto al presente. L'agricoltura di quei tempi produceva *secondo il sistema spogliatore dei coloni americani* altrettanto di carbonio e di alimenti azotati: ma solo ci metteva più tempo. Avevansi annate di carestia i cui effetti erano più sensibili che al dì d'oggi, perchè non compensavasi il mancante colla introduzione dall'America, dall'Ungheria e dalla Russia meridionale; ma negli anni ordinarii se ne aveva in eccesso. Coltivavasi nel primo anno il frumento vernino, nel secondo il frumento marzuolo ed i navoni, nel terzo lasciavasi il campo in riposo, e niun' altro avvicendamento, come ad es. quello dei legumi era conosciuto. La stabulazione come ora si chiama, non si conosceva. Il prato forniva il foraggio d'inverno pe' cavalli; i bovi e le pecore

andavano a cercarsi il nutrimento nei pascoli comunali, sui maggese e pe' boschi. Il sistema agricolo di que' tempi era quello di un uomo il quale coll' entrata di un fiorino al giorno accumulava i fiorini di tutta una settimana per ispenderli nella successiva. Alla Domenica aveva perciò sette fiorini e nel successivo lunedì poteva spenderne quattro, al martedì tre, e tre altri al mercoledì, e comprare così una quantità di cose che altrimenti colla spesa giornaliera di un fiorino non avrebbe potuto.

Con questo sistema del maggese la produttività de' campi non veniva aumentata, cioè non accrescevasi le condizioni della produzione delle raccolte, ma impiegavansi vantaggiosamente col tempo. L'arricchimento dei campi senza somministrazioni non è possibile. Rimaneva ancora nel campo una provvisione di parti costituenti attive, ma in uno stato non idoneo nè assimilabili per le piante. Aspettavasi col maggese il tempo in cui una parte della provvisione potesse utilizzarsi e rendevasi per tal modo vantaggiosa la raccolta. Col maggese non si fa entrare

il di più nelle rendite, ma si risparmia; spogliando così il campo più vantaggiosamente coll'impiegarvi più lungo tempo. Il tempo, dicevasi, non costa denaro, ed intanto si risparmia il concime. Questo vantaggio riesciva chiaro ad ognuno.

Una simile pratica durò fin verso la metà del secolo scorso. I contadini caddero in povertà ed in miseria, e la produzione dei campi divenne minore.

Nel secolo decimosettimo ed al principio del decimo ottavo fioriva ancora in moltissime parti la viticoltura. Avevansi delle vigne in paesi nei quali di presente non iscorgesi più un sermento: solo in molti luoghi sussistono ancora le grandi cantine a testimonio della estensione di simile coltivazione. La economia spogliatrice giunse assai prima al suo termine colle vigne; perchè queste non producono concime, ed allorchè l'agricoltura si accorse che ne aveva essa medesima una estrema scarsenza, si spense la viticoltura a somiglianza di una lampada alla quale l'olio vien meno.

» Ad eccezione del cattivo ed acido foraggio di prato, non aveva l'agricoltore

altro alimento invernale pel suo bestiame fuorchè un po' di rape, di carote, di cavoli e di peri da terra, perchè i campi non volevano di per se produrne di più. Nell'inverno facevasi bollire questo scarso foraggio ancor più scarsamente finchè durava, e quando tutto era finito doveva il bestiame contentarsi della paglia d'orzo, d'avena e di piselli. Il latte quindi, il burro ed il cacio erano scarsi e cattivi. Aspettavasi ansiosamente la primavera per cimare il frumento, e quando l'erba era divenuta lunga un pollice cacciavansi le bestie ne' pascoli, donde tornavan più affamate di prima e somiglianti alle vacche magre vedute in sogno da Faraone ». Così descrive lo stato di que' tempi Giovanni Cristiano Schubert, il quale pe' suoi meriti come introduttore della coltivazione del trifoglio, fu dall'Imperatore Giuseppe II nominato Cavaliere del sacro romano impero e Barone di Kleefeld (del campo di trifoglio).

Da questi tempi data la coltivazione del trifoglio in Germania. Fu una gioja per tutto l'Impero. I contadini che coltivavano trifoglio ricevevano in premio me-

daglie d'argento coll'impronta del trifoglio, ed il culto del concime da due mila anni abbandonato guadagnò nuovamente terreno. Nelle scuole di agronomia si eressero altari al Nume del concime degli antichi Romani, Sterculio (1); ed i suoi sacerdoti gli sacrificano anche oggidì. Ma questo nume era capriccioso: esso aveva una predilezione per certi campi, e solo per un dato tempo; ed ora dopo centinaja di anni è divenuto duro e inclemente. Non v' ha più incenso che valga ad ottenerne i ricchi doni di prima, e precisamente ne' campi che maggiormente predilesse non vuol più produrre concime. Per la qual cosa i suoi sacerdoti vanno ora chiedendo un pezzetto di pietra filosofale da immolargli, nella speranza di renderselo per l'avvenire più benigno. Poichè al trifoglio succedero il gesso, la marna e le patate, si credette giunto per sempre il termine di simili angustie. Al metodo spogliatore con e senza pazienza,

(1) Sterculio o Sterquilinio, soprannome secondo alcuni di Saturno riguardato come inventore dell' Agricoltura.

successe una rapina conforme al sistema di quel noto malandrino del Reno che derubava i ricchi soltanto. A questi toglieva i talleri, ed ai poveri regalava spesso qualche quattrino, tagliando loro soltanto per celia i bottoni delle brache.

Le ricchezze dei ricchi, secondo lui, erano rubate ai poveri, e ci deve pur essere una volta giustizia in questo mondo.

In modo analogo si comporta il nostro agricoltore intensivo. Egli toglie sotto forma di grano al (ricco) trifoglio i talleri che questo aveva ricevuto dal (povero) campo in tanti centesimi, e si figura che questa rapina possa durare in eterno, perchè ha imparato dal maestro che il suo campo ha la proprietà di sudare quattrini.

Le conseguenze di questa coltivazione spogliatrice secondo il sistema del generoso malandrino sono chiare, palesi, e sotto gli occhi di tutti. Giammai la scarszza di concime fu maggiore della presente: tutte le vie ed i mezzi proposti con tanto successo verso la fine del secolo precedente non hanno più come allora la capacità medesima di aumentare meravi-

gliosamente ed a vista d'occhi la produzione de'campi. Il gesso rende ora il trifoglio più acquoso, ma non ne aumenta il prodotto, la terra concimata colla marna è più sterile di prima, e senza il fogliame di bosco, la coltura de' cereali, a somiglianza di quella della vite, sarebbe già da lungo scomparsa da molti luoghi altra volta assai fertili. Invece del campo si deruba quivi il bosco finchè potrà durare! » Finchè coltiverete trifoglio e seguirete appuntino le mie prescrizioni, „diceva il buon Schubert a' suoi contadini „ potrete di tutto cuore esaltare la grande benedizione del Signore; voi avete una regola sotto agli occhi ed io vi raccomando ancora una volta di seguirla: non coltivate mai il trifoglio a scapito del grano, ma sempre nel maggese, allo scopo di averlo gratuito e di eliminare il maggese.»

Allora non conoscevasi altra rotazione che la triennale. In dodici anni coltivavasi otto volte il frumento, e quattro il trifoglio. Dove, dove mai andarono quei tempi beati ne' quali in tre anni ottenevansi dal medesimo campo due raccolte di frumento, e si aveva il trifoglio per niente! L'odierno

agricoltore intensivo produce in dodici anni sole sei raccolte di grano. Nei buoni campi del Mecklemburg si miete solo quattro volte il frumento in nove anni. La primitiva superficie che bastava a concentrare il nutrimento pe' cereali non è oggi più sufficiente, e per completare la provvisione dovrebbe essere aumentata. Oggi si coltiva per alimentare il bestiame altrettanto e forse più terreno che per l'uomo, e l'intendimento umano è così stravolto da vedere in questo un progresso!

Finchè in luogo di insegnare a riflettere sulle condizioni della cultura di tutte le piante, ad indagarle e ad applicarle, cercasi la salute della agricoltura nel » concime » in una cosa così indeterminata, indeterminabile e variabile, non è possibile alcun progresso. Io stesso non mi illudo su ciò che la scienza andrà ancora lungamente predicando ai sordi. Finchè sarannovi ancor tanti ai quali il depauperamento de' proprii loro campi procaccia grandi prodotti ed una ricca entrata non è da sperare in un razionale impulso. Il campo è, e rimane la loro vacca da cui ottengono il latte, ma una

vacca alimentata colla sua propria carne che le tagliano dalle coste; e finchè la luce non giunge ai loro occhi attraveso al nudo scheletro, non si avvederanno del loro pazzo procedere. La rapina è troppo intimamente radicata nella natura umana, e nulla spaventa l'uomo maggiormente di una industria che esiga uno sforzo d'ingegno: esso è e rimane in molte cose un fanciullo, al quale nulla dà maggior fastidio dello apprendere e della scuola: l'unico stimolo è il bisogno, e questo si farà abbastanza presto sentire (1).

(1) Si afferma che la nostra agricoltura intensiva possiede l'arte di far produrre allo stesso pezzo di terreno più grano di quello che non avveniva nel secolo decimosettimo. Io ho su ciò de' dubbi fondati e penso che da esatte ricerche statistiche risulterebbe l'opposto; e chiunque può volgersi indietro l'età di un uomo si ricorderà forse al pari di me che ora coltivasi e traggonsi dei prodotti da una quantità di terreni che prima giacevano deserti (vantaggio recatoci senza dubbio dagli avvicendamenti). Trattasi ora se la maggior produzione, qualora realmente esista, non sia da cercarsi nell'aumentata superficie del suolo produttivo. Un distinto economista americano Carey, mi assicurava che da esatti rilievi fatti nel 1850 (dagli incaricati del Times) risultava che allora l'Inghilterra produceva 4 milioni di Quarter (*) di grano meno di quello che secondo Arturo Young produsse nell'anno 1774. Io non oso di garantire questo fatto che sarebbe abbastanza eloquente.

(*) Il quarter inglese corrisponde a litri 290,78.

La sregolata rapina de' nostri boschi minacciando pericoli allo stato ed alla società provocò un' ammirabile e ben ordinata amministrazione forestale. Se i boschi fossero al pari de' campi in altrettante parcelle ed in altrettante mani di pazzi si sarebbe già da lungo tempo senza legname. Ogni dì più si accresce il pericolo di perdere uno de' fàrmachi più preziosi per l' umana società coll' estirpamento degli alberi della china, e solo ne resta il conforto che coll' ultimo albero comincerà la coltivazione razionale di questa pianta la quale dopo una serie d' anni ce ne provveda per sempre (1).

Le invenzioni de' sacerdoti di Sterculio per chiudere gli occhi degli agricoltori ed i loro proprii al lume della scienza e per

(1) Il governo Olandese intraprende ora sulle montagne dell' isola di Giava la coltivazione delle migliori sorte di China. Già i primi tentativi fatti dal Dottore Hasskarl nell' orto Botanico di Giava riuscirono prosperamente, ed ora il Signor De Vriese professore di Botanica alla Università di Leiden è in viaggio per quell' isola dove presiederà alle grandi piantagioni che si stanno per fare; e si dovrà quindi al dottore Hasskarl ed al Prof. De Vriese il pensiero e la felice esecuzione d' introdurre nel vecchio mondo l' albero della china.

(IL TRAD.)

rendere inaccessibili al loro intelletto le leggi della nutrizione de' vegetali sono degne di alta considerazione, e la storia dell' agricoltura ne conserverà al certo memoria. Oggi ancora il contadino Wetteraviese riguarda con ragione, non solo come un danno, ma come una vergogna il vendere il proprio concime. Si recava ad onore il produrne il più che fosse possibile ne' proprii campi, ed eragli stato insegnato trovarsi nel concime un non so che d' incomprendibile che soltanto celasi nel concime e non in verun' altra cosa: il gesso e le ceneri non essere alimenti ma soltanto una specie di pungolo attissimo a scuotere la pigrizia delle piante; ed anche oggidì i costituenti minerali del guano e della polvere di ossa non servono di alimento, ma sono semplici *surrogati* e soccorsi per produrre maggior quantità di concime.

Per salvare il culto di Sterculio i sacerdoti di lui fanno come i contadini di Birkenfeld nel secolo scorso, i quali lagnavansi amaramente perchè si volesse costringerli a coltivare una erbaccia forestiera (il trifoglio). Essi dicevano aper-

tamente agli impiegati » Lor signori dovrebbero badare ai loro affari ed occuparsi soltanto di ciò che hanno imparato: quanto ai campi, noi ce n'intendiamo assai meglio di tutti i Margravii e di tutti gli impiegati superiori del mondo ». Essi rifiutavansi persino di fare una sola volta la prova, ed allorchè vennero costretti a seminare il trifoglio, chiesero dopo qualche tempo una visita ufficiale. — Neppure un grano di trifoglio era germogliato — e si venne poi a scoprire che i contadini avevano fatto bollire la sementa. In modo analogo si procede al dì d'oggi coi principii scientifici; i maestri di agricoltura pratica li fanno bollire nelle loro pentole e risulta poi dall'esame che neppure un seme ne è germogliato; essi non pensano a liberare l'agricoltore dalla necessità degli avvicendamenti, il che intenderebbero assai meglio. Ma la loro dottrina medesima è arida perchè mancante di radici. Ciò che v'ha di buono ne' loro libri l'agricoltore lo sa abbastanza, perchè essi lo hanno appreso da lui, e ciò che viene da loro non gli ispira alcuna fiducia, nè alcun pensiero nuovo e profittevole; nè

può accrescere e rinvigorire le sue forze. Se essi dicessero semplicemente all'agricoltore ciò che questi o quegli nell'un tempo o nell'altro fece su questo o quel campo; e che si deve bravamente concimare, che il guano e la farina di ossa sono eccellenti concimi, che il nitro del Chili, il gesso e la marna non sono da disprezzare, chi mai potrebbe giustamente rimproverarli per la diffusione di verità sì poco ingegnose? Ma essi sono andati più oltre, e nella loro cecità e pochezza hanno portato l'aceta alle radici del benessere della popolazione agricola e ciò non può venire più oltre tollerato.

Essi sostengono ed insegnano che nel Guano, nel nitro del Chili e nella polvere di ossa l'azoto è il solo elemento comune che meriti considerazione, ed al quale è da ascriversi l'aumento che si ottiene nello sviluppo delle piante.

Essi insegnano e vogliono far credere agli agricoltori che dieci o dodici libbre di urina bovina, la quale non contiene punto di acido fosforico, equivalgano nell'azione ad una libbra di guano, il quale è ricco dell'acido sudetto, perciò che

amendue contengono la stessa copia di azoto.

Essi insegnano e sostengono che l'azione del guano e del fimo stallatico procede dalla cagione medesima (l'azoto contenuto) e che il guano deve avere l'azione stessa del concime di stalla.

E tutto ciò senza nemmeno un fatto solo, ossia senza aver neppure tentato di stabilire con un fatto irrecusabile, che da un campo esaurito si possano col solo azoto ottenere per una serie d'anni gli stessi prodotti di grano od altro che effettivamente si ottengono col concime di stalla, col guano o colla polvere di ossa — ciò che si sa non esser possibile da chiunque appena conosca i principii elementari della nutrizione delle piante.

Ma questi insegnanti vanno ancora più oltre. Nel num.^o 247 del Mercurio Svevo, 15 ottobre 1856, trovasi, intorno al nitro del Chili ed alla sua applicazione, un articolo di un Professore di una delle prime Accademie agricole della Germania, nel quale è detto: » con un quintale di nitro del Chili si può ottenere l'effetto di 75-80 quintali di concime di stalla,

mentre uno di guano non corrisponde che a 60-70 — un quintale produce all'incirca tre quintali di grano. La sua azione non ha luogo però che nel primo anno. Il quintale costa 12 fiorini ed il valore corrispondente di un quintale di concime di stalla viene ad essere di nove carantani ».

Questo avviso è l'apice della teoria del nostro maestro di agricoltura moderna, per indurre gli agiati contadini bisognosi di concime ed i piccoli agricoltori a comprare il nitro del Chilì, un sale che nulla contiene de' materiali della cenere de' cereali, ma soltanto acido nitrico e soda, ed il quale si assicura produrre per ogni quintale tre quintali di grano; e veramente non agisce che per un anno, ma rappresenta tuttavia 75-80 quintali di concime di stalla, i buoni effetti del quale si fanno sentire nel campo fino per sette od otto anni. Il semplice confronto del nitro del Chilì col guano e col fimo stallatico è una offesa al buon senso, e la raccomandazione di esso a scapito del guano e del concime di stalla, è un attentato alla proprietà di migliaia per opera di un consigliere non consciencioso od ignorante.

Si può forse perdonare un simile contegno ad un commesso viaggiatore per una speculazione sul nitro del Chilì; ma quando tale dottrina viene divulgata dai maestri di agricoltura e da tutta una scuola, e quando con un cattivo computo, inapplicabile al massimo numero de' casi, vogliono far credere all'agricoltore che l'azoto abbia per lui un doppio valore dell'acido fosforico, quintuplo della potassa e dodici volte tanto come l'acido fosforico, devono in tal caso tutti gl'intelligenti riuniti chiamarli a render ragione; giusto essendo ciò che a buon dritto si pretende da loro, vale a dire che comprovino le loro dottrine e se ne facciano mallevadori colla fedele esposizione di fatti semplici esattamente osservati.

Non ostante che in questi ultimi anni siasi fatto conoscere a costoro che le loro vedute e le loro dottrine riposano sopra un errore, nessuno ha voluto persuader-sene. Sonosi tutti presentati l'un dopo l'altro e tutti hanno fatto lo stesso impotente tentativo di destare de' dubbi intorno alla importanza de' fatti loro op-

posti, in luogo di addurre nuovi fatti decisivi a sostegno della loro dottrina. Nessuno ha avuto neppure in pensiero di recare innanzi come puntelli della loro dottrina le numerose ricerche ed analisi chimiche loro proprie, perchè essi erano tuttavia abbastanza buoni chimici per conoscere che tutti questi lavori non potevano reggere ad un rigoroso scrutinio scientifico. — Supplichevoli volgonsi ora implorando soccorso a que' medesimi agricoltori ai quali avevano insinuato colle loro analisi che l'azoto è il solo costituente attivo del guano, della polvere di ossa e della sansa di ravizzoni, per indurli ad attestare che essi li avevano ben consigliati, che le esperienze agricole si trovarono in accordo colla loro teoria, e che la libbra di ammoniaca ha un valore pratico di dodici grossetti (groschen) e la libbra di ossa di un grossetto soltanto. Ma i pratici non sanno in realtà dell'azione dell'ammoniaca o del nitro più di quello che hanno udito dire; imperocchè essi non hanno già appreso dal chimico che il guano, le ossa e la sansa di ravizzoni sono eccellenti concimi; ma bensì il chi-

mico lo ha imparato da loro, e questi ha fatto soltanto una piccola gherminella per tirare a se un po' di merito dei loro buoni effetti.

Considerata come alimento l'ammoniaca è altrettanto indispensabile alle piante quanto l'acido carbonico, e la sua favorevole azione nel concime è facile ad intendersi riflettendo a quella dell'acqua.

L'acqua ha una duplice azione nella vegetazione: essa somministra alle piante in uno de' suoi componenti un elemento indispensabile, ed inoltre serve a far passare i componenti del suolo attraverso le radici ed entro le piante. Per quanto il terreno sia ricco di alimenti, le piante non vegetano nella calda stagione qualora l'acqua manchi, essendo l'umidità del terreno il ponte sul quale ha luogo il passaggio degli alimenti minerali.

Sospendendosi l'introduzione di questi alimenti, le foglie non prendono dall'aria nè acido carbonico nè ammoniaca, e la vegetazione tace, sebbene ne' caldi giorni sia l'aria più che ne' freddi ricca di acqua, la quale però non riesce utile alle piante.

La calda stagione, la più favorevole d'altronde per la vegetazione, può divenire anche la più pericolosa, massime per le piante estive, le quali non ebbero il tempo di spingere le loro radici tanto profondamente da incontrare quella umidità che può alimentarle. L'orzo in tal caso viene alto una spanna e poi mette la spiga, e le patate non mettono punto di tuberì. Un solo rovescio d'acqua caduto a tempo muta tutto questo come per incanto, e se l'agricoltore potesse far piovere su suoi campi *a tempo debito* in quel modo che il giardiniere adacqua i suoi vasi, darebbero le sue piante un massimo di prodotti, allora soltanto, beninteso, che non mancassero alimenti assimilabili; imperocchè se il terreno abbia di questi scarsezza, non puossi aspettare che un massimo relativo alla scarsezza medesima. Venendo pertanto introdotta dall'acqua una maggior copia di componenti *del suolo*, assimilano le piante anche più carbonio ed azoto, il loro sviluppo viene affrettato ed aumenta così anche il peso della raccolta.

Lo stesso precisamente avviene dell'ammoniaca. Aumentando noi la quantità di essa nell'aria o nel suolo, trova la pianta ne' *momenti opportuni* maggior copia di prima di siffatto alimento, ed in conseguenza viene posta in attività una dose maggiore di componenti del suolo. Non potendo le foglie trovarsi giornalmente in contatto che con un dato volume di aria, non può la pianta togliere da quest'aria più ammoniaca ed acido carbonico di quello ch'essa contiene, quindi per l'aumento della massa vegetale vuolsi un *dato tempo*. Se la pianta assorba ogni giorno la stessa quantità, l'assorbimento di due giorni sarà il doppio di quello di un giorno.

Se la pianta nelle giornate favorevoli assorba di alimenti minerali il doppio od il quadruplo più del solito, il dì più dovrà aspettare per mettersi in azione che altrettanto di acido carbonico e di ammoniaca introducasi per la via delle foglie onde insieme con quelle poter divenire parte del vegetale. Nessuna sostanza alimentare può agire se non in presenza e col concorso delle altre. Se noi pertanto,

non mancando mai per solito l'acido carbonico, aumentiamo la dose dell'ammoniaca nell'aria o nel suolo, viene sotto pari circostanze accelerato lo sviluppo della pianta, il che non altro vuol dire fuorchè il prodotto nella massa delle piante si accresce rispettivamente al tempo, come vedesi nei letti caldi. *Se i componenti del suolo non si fossero trovati nella pianta ed in istato di agire*, non avrebbe avuta l'ammoniaca la minima azione sull'aumento della massa vegetale.

Non è dunque da meravigliarsi dell'azione straordinaria del guano sull'aumento de' prodotti di grano, contenendo esso per la formazione di questo non solo le condizioni che devono essere fornite dal suolo, ma eziandio nell'ammoniaca un alimento indispensabile il quale aumenta ed eleva rispettivamente al tempo l'azione di quelle. In molti campi, favorendo la stagione, può l'ammoniaca del guano mettere in attività il doppio di questi componenti del suolo e dare in un anno il prodotto che gli stessi componenti del suolo non avrebbero dato di per sè medesimi che in due anni.

Vedesi inoltre che l' ammoniaca di per sè stessa, fornita ad un campo il quale contenga nella voluta quantità le condizioni per la formazione del grano, può esercitare un vantaggioso influsso sull' aumento de' prodotti; ma siccome col grano raccolto sottraesi una copia maggiore delle condizioni che resero l' ammoniaca attiva, se continuisi a somministrare ammoniaca senza risarcire i componenti del suolo che vennero esportati, dovranno i prodotti del campo negli anni successivi diminuire in quel grado medesimo in cui furon maggiori nel primo e nel secondo anno.

L' ammoniaca è in una parola un eccellente concime qualora sia accompagnata dai componenti del suolo che la rendono attiva, o qualora trovinsi nel suolo le condizioni necessarie all' azione di essa, mentre non ha alcun valore di sorta per l' agricoltore, ogniqualvolta esso non provveda al risarcimento od alla somministrazione di siffatte condizioni.

In un terreno il quale sia ricco abbastanza di azoto, e povero di alcuno dei componenti minerali indispensabili alla

coltivazione di varie piante, la somministrazione dell' ammoniaca e de' suoi sali è in ogni caso inutile, e spesso perfino dannosa. In un simil terreno il quale manchi soltanto di acido fosforico, avrà questo, somministrato come concime da solo e senza ammoniaca, un' azione quale il guano non eserciterebbe forse allo stesso grado. Negli esperimenti fatti eseguire dal Comitato generale della Riunione Agraria di Schliessheim la concimazione col fosfato acido di calce (fosforite) fatta in uno de' campi più poveri e consunti delle vicinanze di Monaco produsse una raccolta di grano (frumento marzuolo) che superò più del doppio quella che si ottenne in un pezzo dello stesso campo non concimato. Se quel campo fosse stato concimato col guano la raccolta sarebbe stata fuor di dubbio assai maggiore che nel pezzo non concimato; ed un partigiano della così detta teoria dell' azoto avrebbe senza esitanza riferito ciò alla ammoniaca somministrata col guano e della quale nel citato esperimento non può cadere quistione. In molti altri luoghi collo stesso concime e senza concorso di

ammoniac si sono ottenuti de' prodotti di grano spesso superiori a quelli dati dal guano, e ciò ne fa toccare con mano che per campi di simil natura la libbra d' ammoniac non ha il valore di un centesimo.

Anche l'esame chimico del terreno ne dà ragione di ciò; essendo risultato che il maggior numero de' campi da dieci a dodici pollici di profondità contiene cento, cinquecento e spesso anche mille volte più di ammoniac del concime di stalla putrefatto, della polvere di ossa e della sansa di ravizzoni, ed in una forma analoga; e si vede che mancando un solo degli altri componenti del suolo, la ricchezza di ammoniac non può avere azione veruna.

Nelle vicinanze di Magdeburgo si è cominciato ad usare come concime i residui della melassa di barbabietole i quali contengono i sali solubili delle barbabietole (punto di sali ammoniacali); e sono stato assicurato che sullo stesso e medesimo campo per più anni di seguito si sono ottenute le più ricche raccolte di ravizzoni. Per ogni campo esiste un mezzo

analogo; ma contentandosi di encomiare l'ammoniaca non è possibile trovarlo.

Il terreno non contiene mai, come risulta dalla lettera XXXIII, ammoniaca libera, e durante la putrefazione del concime la massima parte di quella che se ne svincola entra in chimica combinazione coi materiali umici dello stesso, i quali direttamente la sottraggono all'acqua di letame, ed è perciò che questa risulta rispettivamente così povera di simile materiale. Somministrando al campo ammoniaca libera, od un sale ammoniacale, ha luogo immediatamente una combinazione colle parti costituenti della terra coltivabile, e da esse ricevono le piante colesto alimento. In simil guisa si accumulò e si accumula nel terreno l'ammoniaca recatavi dalle piogge, e non dovrebbero perciò ragionevolmente spendere un soldo in questo concime, che è il più caro di tutti, finchè non abbiassi la certezza che nè il fosfato calcare solo o disciolto nell'acido solforico, nè la cenere, nè entrambi riuniti, nè la calce esercitano azione veruna sul campo, massime colle piante sarchiate alle quali si fanno succedere i cereali. Soltanto

dopo aver fatto tutto ciò rimane giustificata la somministrazione dell'ammoniaca.

Non è per altro da credere che le viste del difensore e propagatore della così detta teoria dell'azoto, secondo la quale l'azoto o l'ammoniaca è il fattore principale nel concime, e la pietra angolare delle produzioni agricole sieno puramente immaginarie o prese come a dire in aria. Simili vedute procedono piuttosto da un perdonabile errore nel quale prima d'ora si cadde troppo spesso nella scienza; e che perciò incontrasi anche al dì d'oggi.

Egli è giusto cioè che il valore agronomico *delle varie sorte di guano* e di tutti *gli escrementi degli animali* rispettivamente alla produzione del grano si può esattissimamente misurare e quindi giudicare dalla quantità contenuta di azoto o di ammoniaca; e l'errore incorso risiede essenzialmente in ciò, che dietro questo fatto vero in sè stesso, si fece consistere l'azione di questi concimi nell'azoto, il quale prende bensì parte alla medesima, ma per lo più una parte affatto subordinata. È questo lo stesso er-

rore in cui inciamparono Lavoisier e Davy allorquando indicarono l'uno l'ossigeno, l'altro l'idrogeno siccome il principio generatore degli acidi.

Per bene ciò intendere conviene richiamare la composizione de' semi, della carne, e di tutte quelle parti dei vegetali che servono alla formazione del sangue, e posseggono una chimica composizione somigliante a quella della carne. Tutti siffatti materiali contengono i costituenti combustibili ed incombustibili del sangue. Un uomo che vive di pane introduce nel proprio corpo i componenti le ceneri de' semi della cui farina si fece il pane; i suoi escrementi contengono i componenti le ceneri di questi medesimi semi. Col pane si forma la carne, e gli escrementi degli uomini e degli animali che vivono di carne sono, quanto ai loro elementi, identici a quelli degli uomini o degli animali che vivono di pane o di semi. Il pane, la carne, ed il sangue contengono un materiale ricco di azoto, il quale preso cogli alimenti serve al mantenimento delle forze vitali o della metamorfosi della materia. *L'azoto* di siffatto

materiale nell'animale adulto passa giornalmente nelle urine e nelle feci in quel quantità medesima in cui fu ingesto insieme coll'alimento.

Gli escrementi dell'uomo e degli animali contengono per ciò i componenti i ceneri non solo de' semi, della carne, delle radici, dei tuberi delle erbe etc. che nel corpo degli animali servirono alla formazione della carne e del sangue; ma contengono altresì la più gran parte dell'azoto de' semi, della carne e dei materiali inservienti alla formazione del sangue e della carne.

Egli è ora, come già accennammo, stabilito dietro le più esatte analisi chimiche (Risultati delle ricerche agricole e chimico-agricole del Comitato generale della Società d'Agricoltura in Baviera. Monaco, Stabilimento artistico letterario 1857, pag. 1 — 49) che tra la quantità di azoto dei semi ed il loro contenuto di acido fosforico e di fosfati (tra l'azoto ed i componenti le ceneri dei semi) esiste un fermo ed immutabile rapporto; dimodochè, conosciuta la quantità dell'azoto si può da essa dedurre quella dell'acido fosforico o de' fosfati.

Lo stesso od un somigliantissimo rapporto esiste in natura negli escrementi solidi o ne' liquidi: entrambi riuniti contengono l'azoto ed i componenti le ceneri del pane, della carne etc. che servì di alimento; e s'intende perciò facilmente che dalla determinazione dell'azoto esistente negli escrementi si potrebbe in modo affatto analogo inferire con una certa esattezza la copia in essi contenuta di componenti minerali de' semi o della carne.

Ma nel fatto questo rapporto si altera: l'azoto degli escrementi convertitosi colla putrefazione in ammoniacca, in parte si evola, ed in parte va perduto collo sgocciolamento dei liquidi, ancor prima che sia cominciata la putrefazione, insieme ai sali solubili che sono in ispecie i più attivi (perdita che potrebbe e dovrebbe evitarsi coll'aggiunta delle terre assorbenti). Per questo la quantità di azoto contenuta nelle materie delle latrine, nella polverina (*poudrette*), nel concime di stalla e nel guano non è una esatta misura del loro valore agronomico, il quale risiede nella copia in essi contenuta

de' componenti le ceneri de' semi; ma di due sorte di guano che si abbiano ad analizzare si può con sufficiente sicurezza ritenere migliore quella che presenti una maggior proporzione di ammoniaca. Ogni falsificazione diminuisce una tale proporzione, e ciò dicasi della polverina, la quale assai spesso contiene il 50 per cento di sabbia (spazzature) ed altri materiali inutili per la nutrizione delle piante, e lo stesso assai verosimilmente è applicabile anche al concime di stalla.

Lungi d'ill'essere assurdo è perciò ben fondato il dire, che il valore agronomico delle sorte di guano, della polverina e del concime di stalla trovasi in un dato rapporto col loro contenuto di azoto; ma la conclusione che se ne è tratta, che tutto il loro valore, tutta la loro azione sui campi riposi sull'azoto, che quindi questi concimi possono con pari successo venir rappresentati nella coltivazione e sostituiti dall'ammoniaca e dai suoi sali è una precipitazione che non può avere alcun fondamento. Se taluno, in seguito alle raccomandazioni dei patrocinatori di questa così detta teoria dell'azoto, fosse così stolto

da concimare per soli dieci anni consecutivi i suoi campi con sali ammoniacali o col nitro del Chili; e nella persuasione che essi potessero tenere perfettamente le veci del concime di stalla, della polverina, del guano, vendesse tutti i suoi prodotti, sarebbe esso dopo questi dieci anni un mendico: e se tutti gli agricoltori di Germania si accordassero di non ridonare ai campi i componenti minerali del loro concime, perchè stanti le assicurazioni de' loro maestri sono di questi inesauribili; la metà della popolazione della Germania sarebbe dopo dieci anni in preda alla fame.

Uno de' fenomeni che maggiormente contristano in agricoltura si è questo, che spesso le persone più colte giudicando del valore e dell'azione di un concime rinunziano al buon senso.

Confrontando l'azione del guano con quella della polvere di ossa e del nitro del Chili dopo un anno ed al tempo della raccolta, non si può tirare una linea sotto al conto e dire: il guano od il nitro del Chili sono migliori concimi della polvere di ossa, perchè si sono raccolte tante libbre più

di grano coi primi che colla seconda. Il buon senso insegna che *l'azione de' singoli concimi si deve giudicare dallo stato in cui lasciano il campo.*

Egli è abbastanza chiaro, che se dopo un'abbondante raccolta ottenuta in un anno col nitro del Chilì, necessita di concimare doppiamente il campo per avere nel successivo anno un pari prodotto, si è speso in tal caso molto denaro senza alcun guadagno; ed io temo moltissimo che se gli agricoltori volessero calcolare esattamente le rendite e le spese di una serie d'anni di concimazione col nitro del Chilì, rimarrebbe loro per le spese fatte nel nitro poco più di un color verde bellissimo delle piante nella prima epoca di loro vegetazione.

Non si può confrontare l'azione del Guano con quella del nitro del Chilì e della polvere di ossa (o della fosforite) che in rapporto col tempo. Concimando contemporaneamente due pezzi di campo con guano e nitro del Chilì di pari costo, se il guano nel secondo anno aumenta considerevolmente il prodotto delle patate, e nel quarto quello del trifoglio,

mentre dal nitro del Chilì non ottiensi un simile aumento, dovranno questi effetti posteriori, seppure non vogliasi agire affatto superficialmente, essere messi a calcolo. E se chi istituisce delle ricerche comparative fra il guano ed altri concimi, nel caso che nel primo anno abbia il guano recati i migliori effetti, riflettendo alla grande proporzione di azoto contenuta nel guano voglia da essa conchiudere che per opera dell'azoto appunto riuscì maggiore l'azione, gli si può domandare; perchè con una quantità di ammoniaca pari a quella contenuta nel guano non abbia istituito in pari tempo un esperimento comparativo sovra un'ugual superficie di terreno, procacciandosi per tal modo una misura per valutare l'azione dell'ammoniaca nel guano.

Ciò non è stato fatto finora da nessuno di questi sperimentatori, i quali inoltre tacciono all'agricoltore che le più estese ed esatte ricerche di Lawes, Kuhlmann ed altri stabiliscono: che una libbra di ammoniaca del guano ha un'azione cinque volte più forte di una libbra di ammoniaca in forma di sale ammoniacale.

(L'azione dell'ammoniaca pura è affatto sconosciuta). È evidente che questa più forte azione viene da ciò solo, che l'ammoniaca è nel guano associata a materiali attivi essi pure, e se l'azione di questi è quattro volte almeno maggiore di quella dell'ammoniaca di per se sola, si opera evidentemente da saggio, in tutti que' casi ne' quali si possa e voglia far uso di ammoniaca, procurando che quei materiali intervengano, affinchè l'azione di essa risulti quintupla.

Allorquando un autore di chimica agraria sostiene » ch' egli deve al guano la determinata persuasione della grande importanza per la nostra agricoltura delle combinazioni dell'azoto facilmente assimilabili ed in pari tempo il più bel compenso della propria attività chimico-agraria » risulta giusta quest'ultima parte solo in ciò, che se non fosse stato il guano, si sarebbe difficilmente conosciuta la sua operosità chimico-agraria. Uno scienziato non dovrebbe per galleggiare attaccarsi ad un pezzo di sughero; e se questo lo sostiene dovrebbe essergliene grato, e non già menarne vanto. Il guano non

aveva bisogno del sughero: esso avrebbe continuato il suo cammino come le strade ferrate, e come in altri paesi ha percorsa una via assai più lunga che da noi senza aver bisogno dell'ajuto di un chimico. Le cose che procacciano danaro fanno la loro strada da sè.

Da ogni ettaro di campo da frumento esporta l'agricoltore con una raccolta media di grano (2000 kil.) 70 libb. di componenti minerali de' semi fra i quali 34 libbre di acido fosforico e 21 libbra di potassa che vengono consumate nelle grandi città a spese del campo. Con un bue di 550 libbre riceve la città 183 libbre di ossa le quali contengono circa 120 libbre di fosfato calcareo, e la carne, la pelle e le rimanenti parti del bue contengono 15 libbre di fosfati identici ai componenti dei semi di segala (1).

(1) Nella città di Monaco negli anni 1855-56 furono macellati 16,301 capo di buoi e vacche, i quali calcolato un medio di 5 quintali pesarono 8,150,500 libbre. Inoltre 66,786 capi di vitelli porci e pecore che al peso medio di 70 libbre danno 56-5,020 libbre. In questi numeri non sono compresi gli animali macellati privatamente dagli albergatori e dai cuochi.

Le annuali evacuazioni liquide e solide di un milione di abitanti di una grande città (uomini, donne, ragazzi) ridotte allo stato di secchezza ed in polvere pesano 45 milioni di libbre: in queste trovansi 10,300,000 libbre di sostanze minerali, in gran parte componenti le ceneri del pane e della carne (non calcolando 5 milioni di libbre di ossa di animali da macello, e le sostanze minerali degli escrementi de' cavalli etc.). Queste sole evacuazioni dell' uomo contengono 4,580,000 libbre di fosfati.

L' afflusso di questi materiali dalle campagne verso le città dura da secoli, e rinnovasi ogni anno, e nessuna porzione vien ricondotta sul campo che l' ha prodotta: una piccola soltanto viene utilizzata negli orti e ne' campi nelle immediate vicinanze delle città.

È perfettamente stolto il credere che la perdita di questi materiali tanto essenziali per la produttività dei campi non abbia avuto nessuna influenza sulle loro rendite. Infatti anche il più accecato dovrà inorridire alla enormità di questa perdita, qualora prenda sott' occhio il sor-

prendente aumento nei prodotti di grano e di carne che si è ottenuto, dacchè col l'uso del guano si è cominciato a restituire ai campi che nè furono spogliati una piccolissima frazione dei componenti il grano e la carne. Ho già notato che i principali componenti del guano sono identici a quelli delle dejezioni umane. Dalle istruttive ricerche istituite in Sassonia in sei differenti luoghi è risultato che un campo concimato col guano, in confronto con una pari superficie non concimata, ha dato in tre anni consecutivi per ogni 10 libb. di guano un prodotto in più di 15 libb. di grano 40 libb. di patate e 28 libb. di trifoglio. A seconda delle qualità del terreno variano questi prodotti in più, per ogni 10 libb. di guano, da 10 a 20 libb. di grano, ed in Inghilterra fino a 24 e 28 libbre.

Senza tema di errare si può perciò ritenere che l'introduzione di un milione di quintali di guano corrisponde ad un aumento di produzione di due milioni di quintali di grano, i quali non si sarebbero potuti produrre col semplice capitale circolante del concime prodotto sul luogo. Questo produce, quanto a se, la propria

parte, come se il guano non vi fosse altrimenti concorso (1).

(1) Io sono sempre stato pronto alle repliche, ma non mi sono mai aspettata una dichiarazione così suicida come quella del Direttore Walz di Hohenheim (V. appendice alla Gazzetta universale d' Augusta 21 Agosto 1857). Falsa dimostra la necessità di sottoporre queste cose al pubblico intelligente. Egli dice » di aver ragione » laddove trattasi di tutta la fortuna della classe agricola, e parla di » quistione di parole » laddove stanno a fronte cose ed idee. Il Signor Walz non intende la quistione, e nemmeno sa di che cosa si tratti. Egli suppone che si tratti del significato fisiologico dei componenti le ceneri delle piante che ben riconosce, e perciò il mio » strepitare » non ha alcun scopo. Ma di ciò appunto non si tratta. Nelle quistioni fisiologiche gli agricoltori non sono competenti, ed il loro consenso è indifferente, e non altera la quistione. Bene altrimenti avviene nella quistione pratica *se debbano o no i componenti delle ceneri essere restituiti ai campi*. Il Signor Walz dice *No*, io dico *Sì*; e questa è una perfetta contraddizione intorno al punto principale. Walz dice nella sua replica » che egli sostiene soltanto che *laddove e finchè* il terreno ne è provveduto non è assolutamente necessario il risarcimento » aggiugnendo » com' è appunto nella natura della cosa (cioè nella capacità del suo intendimento). Il Signor Walz non dimostra questa importantissima proposizione, ma immagina una teoria geologica sua propria, per far credere a quelli della propria sfera che i loro campi fertili sono inesauribili di questi materiali, e non è perciò necessario il risarcirveli. Io all'opposto partendo da indagini esatte che trovansi in armonia colla storia e colla quotidiana esperienza di ogni coltivatore dimostro che anche i campi più ricchi diventano *sterili* in breve tempo, qualora l'agricoltore non restituisca i componenti del suolo che ha esportati. Questa dimostrazione supera l'intelligenza del Signor Walz; poichè se l'avesse compresa, l'ostinarsi nella sua asserzione in faccia all'avvenire

Già da secoli si portano alle grandi città colla carne e coi frutti de' campi i

sarebbe affatto » colpevole ». È impossibile per un agricoltore il sapere anticipatamente se esso abbia una provvista, e per quante raccolte: seguendo il Signor Walz, conosce quale provvista avesse, allora soltanto che il suo campo è esaurito, ed esso un mendico. La ragione richiede imperiosamente che l'agricoltore non potendo mai conoscere la sua provvista, risarcisca senza condizione ed in ogni caso questi materiali, poichè quando il campo è esaurito, non bastano più le sue sostanze per ripararvi. Questi materiali sono cose che non si possono produrre, ed una volta andati, sono irrimediabilmente perduti, e se tutti gli agricoltori corressero loro dietro, nessuno potrebbe recuperarli. È affatto insipido l'asserire che dal suo scritto io abbia raccozzati de' tratti separati e tronchi per valermene al vero scopo di tirar la ragione dal mio lato. Le cinque proposizioni che egli reca nella sua replica, ed alle quali si rimette come » a suo punto d'appoggio » sono letteralmente o quasi letteralmente le mie proposizioni tratte da' miei » Principii fondamentali » e non già le sue proposizioni. Non potendo contrastarle s'immagina di averle addottate; ma egli non le ha intese, come non ha intesa neppure la sentenza di Alberto Block. Nelle mie lettere poi non poteva trattarsi delle mie proposizioni, ma bensì delle sue proposizioni che sono l'espressione delle sue viste. Le cinque proposizioni riferite nella lettera XXXV pag. 139-141 non sono altrimenti raccozzate, nè tronche, sibbene tolte di seguito dal suo scritto. Egli ha perciò ridotte le mie cinquanta tesi (*) a quarantasette, e le cinque proposizioni riferite esprimono le sue viste che egli pose in capo alle altre siccome massime principali. Ciò ch'egli chiama il suo accordo colle mie tesi consiste in ciò ch'egli ha mozzate le mie tesi per addattarle alle sue cinque tesi assurde.

(*) Veggansi i Principii fondamentali della Chimica Agraria — Milano, Vallardi 1856 —. IL TR.

componenti del guano, il quale non ne fu mai ricondotto, ed ora inviansi navi al Chili, al Perù e nell'Africa per ricondurre questo guano. Per ogni 45 milioni di libb. paghiamo all'estero 3 milioni di fiorini.

A motivo di quella *esportazione* hanno i nostri campi perduto di loro fertilità: se ciò non fosse, come sarebbe mai concepibile, od almeno possibile, che colla *importazione* si fosse aumentata la loro fertilità!? Un campo il quale si trovi in *perfette condizioni* non può divenire maggiormente produttivo per opera di *nessun concime*, e perciò ne' terreni ben condotti l'aumento delle rendite col guano è d'ordinario minore che ne' mal governati. Mentre ne' primi, appena che il prezzo di esso cresca di poco, non dà più alcun vantaggioso aumento di rendita, sarà

Nella sezione del suo libro » Applicazione di questa teoria alla pratica » non trattasi nemmeno da lontano della applicazione alla pratica di questi principii: egli non comprende la portata delle sue proprie proposizioni. Il Signor Walz crede che le *sue* viste stanno alle *mie* come una birra generosa al decotto di uno scienziato. Dovunque come in questo caso accoppiansi l'orgoglio e l'ignoranza tutto è finito. Da ultimo conchiude il Signor Walz ch'egli non ha motivo di maggiormente inoltrarsi nelle lettere chimiche, il che è affatto naturale, poichè egli non è assolutamente in grado di intenderle

G. L.

sempre pe' secondi apprezzato ed a ragione, siccome un mezzo di risorse.

Negli anni 1855-56 sonosi introdotti più di 10 milioni di quintali di guano, di cui la massima parte rimase in Inghilterra. Nello spazio di mezzo secolo si sono portati in Inghilterra più di 60 milioni di quintali di ossa; e tuttociò rispettivamente alla superficie della gran Bretagna è un nulla; una gocciola rispetto a quanto è andato perduto ne' fiumi e quindi nel mare cogli escrementi umani.

Coll' acquisto de' concimi stranieri non può l'agricoltura in complesso riparare che una piccolissima parte della perdita annuale subita dai campi. Nell' anno 1852 la quantità di guano adoperata in Sassonia, nei distretti di Dresda, Lipsia, Zwickau e Bantzen, salì a 60,000 quintali (Centner), ed a 400 acri di campo ($= 55, 3$ ettari) toccarono 16, 9 quintali, il che dà libbre $4 \frac{1}{3}$ per acre, ossia 3, 82 kil. per ettaro. In questi 3, 82 kil. di guano non havvi (nelle buone qualità) più di $1 \frac{1}{3}$ kil. di componenti minerali de' semi, dei quali col solo grano sottraggoni ogni anno 35 kil. per ettaro. Se perciò la Sassonia introduce

in un anno 1,428,000 quintali di guano col 35 per cento di componenti delle ceneri (per circa 5 ½ milioni di talleri), ciò non è più di quanto è stato sottratto complessivamente a tutti i campi della Sassonia con una sola raccolta di grano.

Non bisogna dare a questi numeri un valor maggiore di quello che meritano: essi sono abbastanza esatti per indicare, che i nostri campi sarebbero incalcolabilmente più fertili; che noi potremmo raccogliere dalla loro superficie infinitamente più alimenti per l'uomo; che non saremmo costretti a sacrificarne una metà al bestiame, qualora i nostri maggiori avessero avuto l'avvedutezza e la cura di ritirare dalle città e spargere sui proprii campi quel guano che loro hanno sottratto colle raccolte.

Non havvi fra gli industriali alcuno il cui senso sia maggiormente diretto al guadagno immediato e transitorio di quello del contadino, sebbene quanto a questo si dovesse supporre il contrario; e nessuno del pari che sappia meno di lui calcolare nel senso industriale.

Il prudente agricoltore che compera dai contadini suoi vicini le patate per farne alcool, od i ravizzoni per ispremerne l'olio, *sa* che le patate raccolte su due giornate di terreno, e vendute gli dal contadino gli danno coi loro residui tre raccolte di segala (grano), oppure una raccolta di ravizzoni: egli *sa* che ogni quintale di ravizzoni equivale per lui nella sausa a due quintali di grano; e nello stabilire la sua distilleria o la sua macina da olio calcola su questo aumento delle condizioni della fertilità de' suoi campi.

Il contadino che gli vende queste patate o questi ravizzoni *sa* che quegli ritiene *importante* questo aumento; ma egli medesimo *non gli dà alcun valore* pei proprii campi; e non gli cade neppure in pensiero di recuperare pel suo campo que' materiali fertilizzanti col sacrificio di una parte del danaro ricevuto. Il venditore di ravizzoni se è agricoltore non dovrebbe vendere che l'olio, ed il venditore di patate altro che la fecola, e questa è la sola maniera di tener viva l'industria.

L'agricoltore però vende non solo il grano, ma le patate, le barbabietole (per la fabbricazione dello zucchero), il tabacco, la canapa, il lino, la robbia, il papavero, i ravizzoni ed il vino.

Mentre l'agricoltore il quale produce grano e carne esporta co'suoi prodotti soltanto i fosfati alcalini e terrosi, trattiene ne'snoi campi i materiali della paglia e delle piante da foraggio, i quali col succedersi delle varie piante passano da un campo all'altro. Il trifoglio colle sue radici profonde e le barbabietole li traggono dal sottosuolo, e mediante il concime si accumulano continuamente nello strato arabile. Questo al pari del suo concime riceve di anno in anno un aumento di acido silicico solubile, di alcali e di sali a base alcalina; la quantità de' fosfati va sempre diminuendo.

S'intenderà da ciò perchè concimando i suoi campi con queste sostanze appunto, cioè acido silicico solubile, potassa, e sali di potassa, non ottenga il produttore di grano e di carne il più piccolo effetto, poichè esse trovansi d'ordinario in eccesso nelle sue terre, nelle quali per la

manca di fosfati rimangono inoperose. S' intenderà inoltre perchè l'agricoltore che produce grano e carne dia *uno speciale valore* alla somministrazione de' fosfati, del guano, e degli escrementi umani, e non ne dia *quasi nessuno agli altri alimenti de' vegetali*.

La semplice concimazione con escrementi umani può dare in simili campi per una serie indeterminata di anni degli elevati prodotti di grano, con o senza intervento di concime stallatico; mentre l'uso continuato del guano esaurisce anche questi terreni. Gli escrementi umani contengono *per intero* i principii minerali esportati col grano e colla carne, ma nel guano manca per *un perfetto* risarcimento una certa quantità di potassa. Perciò ne campi poveri di potassa (ne' calcari-sabbiosi) l'azione del guano scema considerevolmente, e può quindi venire ristabilita per mezzo della cenere di legna ricca di potassa.

Tutto il contrario avviene del produttore di patate e di barbabietole il quale vende i suoi prodotti al distillatore ed al fabbricatore di zucchero.

Col prodotto medio di tre ettari di campo, il produttore di patate vende i componenti de'semi di quattro messi di grano, e di più oltre a 600 libbre di potassa.

Colla raccolta di tre ettari di campo il produttore di barbabietole vendè i componenti de'semi di quattro raccolte di grano e 10 *quintali* (Ctr) di *potassa*. Una sola fabbrica di zucchero, quella di Waghäusel, mette in commercio 600,000 libb. (Pfund) di sali potassici tratti dai residui della melassa ed i quali provengono dai campi dei coltivatori badesi di patate.

È chiaro che nella coltivazione delle patate e delle barbabietole operano due cagioni di esaurimento dei campi: con siffatti prodotti si toglie loro ad ogni raccolta un terzo più di fosfati che colla coltivazione del frumento, ed inoltre una quantità enorme di potassa e di sali potassici. Que' campi da patate e da barbabietole che sono ricchi di potassa possono perciò dare maggiori prodotti colla semplice concimazione col guano e col fosfato acido di calce; ma siccome il guano ed il concime di ossa non risarci-

scono la potassa sottratta, accade per questi campi dopo una serie di anni uno stato di tanto maggiore esaurimento. Per altri campi da barbabietole e da patate (poveri di alcali) il concime stallatico ricco di alcali possiede un'azione superiore a quella del guano.

I produttori di piante industriali trovansi quanto al risarcimento delle condizioni di produttività tolte ai campi col mezzo di esse nella più sfavorevole condizione. Il coltivatore di tabacco esporta colle foglie di esso una quantità enorme di componenti del suolo (il fieno di trifoglio non ne contiene più del 10 per cento, mentre le foglie di tabacco ne contengono dal 18 fino al 24 per cento). Se egli abbia delle terre da foraggio dalle quali ricavi il concime necessario pel tabacco, trovasi nella precisa condizione di chi vende il suo trifoglio le sue barbabietole etc, vale a dire arriva in pochi anni a tal fine, che i suoi campi non gli producono più foraggio; e perciò onde porsi in grado di fare i necessari compensi si rivolge al suo vicino produttore di grano e di carne, e compera da esso a

caro prezzo il *trifoglio* e le *rape* in forma di *concime*. Se questo vicino illudendosi nel valutare l'eccesso del proprio concime ne cede al coltivatore di tabacco, s'accorge d'ordinario ben presto del suo errore vedendo diminuire i suoi prodotti, e si accorge in pari tempo che non si può produrre concime a volontà e che a lui non giova il consiglio » che producendo più foraggio il grano viene di per se». Si accorgerà inoltre che per sette e forse per dieci anni di seguito trasse dal suo concime la sesta o la settima semente, ossia il suo intero guadagno, cui ha venduto anticipatamente col concime a vil prezzo e per più anni avvenire. Egli non ha più concime da vendere.

Il coltivatore di tabacco che aveva dapprima il concime nelle sue vicinanze si dirige al produttore di grano e di carne il quale non ha peranco fatta l'esperienza del suo vicino, e così estende ad ogni anno il dominio della sua spogliazione, insinochè trovasi costretto a cercare il suo concime nelle città, ed a sostituire in altro modo gli elementi che mancano al concime delle città.

Lo stesso precisamente accade ne' paesi ne' quali è assai estesa la coltivazione della vite. Le vigne trovansi d'ordinario in pendio, ed in luoghi ne' quali il terreno non domato dall' aratro è in proporzione assai più povero di alimenti pei vegetali che non sono i campi delle pianure. Esse non producono concime, e perciò ricevono fino ad un certo punto il nutrimento di cui abbisognano dalle terre circostanti da grano e da foraggio, ed i loro possessori, data l'opportunità, spogliano il bosco vicino.

Il vignajuolo si studia di aprire e rendere accessibile il suo povero terreno alle radici della vite lungamente approfondantisi col mezzo di forti dissodamenti; e colla temporaria coltivazione dell'erba medica e del trifoglio di accumulare alla superficie i materiali di cui manca; trasporta presso le sue viti siccome concime i prodotti del disgregamento di rocce alcaline, come pure la terra arabile di altri campi che a tal uopo si procaccia.

La viticoltura esercita perciò sulla produzione del grano e della carne una dannosa influenza analoga a quella che viene

soprattutto prodotta dalla coltivazione del tabacco e delle piante industriali. Il produttore di grano e di carne spoglia col l'usato sistema i proprii campi, il produttore di vino e di piante industriali spoglia il produttore di grano e di carne, e nelle grandi città si inabissano poco a poco le condizioni della produttività delle terre più vaste.

In simil guisa i vignajuoli ed i coltivatori di tabacco del Palatinato e di Bergstrass esaurirono i campi dell'Odenwald Badese ed Assiano compiendo la ruina de' coloni già poveri ed indebitati, i quali non seppero resistere al lusinghiero suono dell'oro che ricevevano pel loro concime. In simil guisa le cloache della immensa città eterna ingojarono per una lunga serie di secoli il benessere de' contadini romani, ed allorquando più non valsero i loro campi a fornire gli alimenti a' suoi abitanti caddero in quelle cloache le ricchezze della Sicilia, della Sardegna e delle feraci coste dell'Africa. Ivi soltanto durò e si mantenne vigorosa da secoli la fertilità de' campi laddove su di una superficie relativamente piccola vive stipata

una popolazione agricola, laddove il cittadino e l'industriale delle piccole città sparse sulla superficie medesima coltiva col suo socio il proprio campicello.

Allorquando sopra un miglio quadrato di un siffatto paese vivono da 2 a 3000 uomini non è possibile l'esportazione del grano e della carne, poichè i prodotti dei campi bastano appena al mantenimento di una tale popolazione e non lassi mai, o ben di rado, un eccesso da potere esportare. La fertilità di simile paese conservasi entro al circolo regolare delle proprie condizioni. Tutti i componenti minerali de' prodotti che si consumano ritornano su quei campi da cui provennero: nulla va perduto, sapendo ognuno quanto perde con ciò ed avendo cura ognuno di raccogliere e conservare. Se pongasi la terra stessa nelle mani di dieci grandi proprietari, subentra la rapina in luogo del risarcimento. Il piccolo proprietario ridona quasi completamente al campo ciò che gli toglie, il grande proprietario reca il grano e la carne ne' grandi centri del consumo, e perde così le condizioni necessarie per riprodurli. Dopo una serie

d'anni è questa terra un deserto a somiglianza della campagna di Roma.

È questo il natural fondamento del depauperamento dei terreni per opera della coltivazione, nessun'altro ve n'ha; e soltanto i moderni nostri maestri di agricoltura non lo conoscono, ed usano di tutte le loro forze per affrettare e rendere irreparabile la ruina dell'agricoltura tedesca. I campi fertili, insegnano essi, sono inesauribili quanto alle condizioni di loro fertilità, e manca solo il pungolo per metterle in movimento. Una stella propizia accordò loro nel guano un'ancorà di salvezza, la quale grazie alla loro dottrina aggrava le angustie; e nelle loro mani sciagurate diverrà questo soccorso un mezzo per rendere col tempo la miseria più completa. Ma anche questo ajuto finirà, ed allora?

A tal punto non siamo ancora, pensano tutti quelli che ebbero fin qui fertili campi e prospere raccolte; ed a tal punto ancora non siamo, diceva quel ladro il quale doveva ravvedersi nel mentre che gli sarebbe messo al collo il capestro. Ma a tal punto pur conviene arrivare. Sarà esperienza agricola, scienza non già.



LETTERA XXXVII.

La storia dell'umanità — disse Thaer — è quella puranche dell'agricoltura; ma non avvi sentenza più erronea di questa. Tutte le arti collegate colle scienze naturali hanno una storia, eccettuata la nostra moderna agricoltura la quale data dall'oggi o tutt'al più da jeri. Essa non conosce ciò che avvenne da una settimana, e se lo conosce non si aumenta con ciò la sapienza dell'agricoltore.

Milioni di fatti non ponno trasmettersi, ma i principii fondamentali scientifici che sono la espressione di questi fatti si trasmettono perchè sono per natura loro immutabili.

L'agricoltura è fra tutte l'arti la più ricca di fatti e la più povera quanto alla capacità di intenderli. I *fatti* sono *gra-*

nelli di arena che il vento trasporta; ed il principio fondamentale una rupe formata dagli stessi granelli insieme legati e congiunti. Il *fatto* non esprime di per se stesso che la propria esistenza, nella esperienza deve esso esprimere *la ragione* della esistenza medesima

La scienza per propria natura conserva e non distrugge; le verità riconosciute in pratica sono da essa accolte, non rigettate: e lungi dal venir contrastate, ricevono la loro esatta espressione ed una maggiore estensione; per cui la scienza non può portare alcuna rivoluzione nella pratica essendo essa al contrario la via di successivi progressi che sempre s'immedesimano a vicenda.

La moderna agricoltura possiede metodi e sistemi, ma difetta di principii fondamentali quindi, di » scienza ». Dopo tante migliaia di anni il *migliore* ed il *più sperimentato* fra gli agricoltori non sa quale sia il miglior concime, e sotto quali circostanze sia da preferirsi il concime *fresco* od il *putrefatto*.

Insino a questo punto la moderna agricoltura non ha alcun legame colla sto-

ria dello sviluppo umano, la quale se è lo specchio degli errori e dei difetti dell'uomo, è quello altresì del suo progresso. La moderna agricoltura nulla sa di *errori* e nulla perciò di *progresso*.

Se lo sviluppo della umanità esistesse nella storia dell'agricoltura, o se i maestri di questa volessero istruirsene, saprebbe l'agricoltore che già da due mila anni i più chiari e distinti uomini di Roma videro l'agricoltura di que' tempi incalzata da quelle difficoltà medesime onde è oggidì minacciata, e che quel sistema medesimo di agricoltura intensiva che gli odierni maestri tengono e raccomandano come il migliore, fù già sin d'allora tentato e senza recar rimedio al male.

I seguenti tratti che tolgo da Columella, da Catone, da Virgilio, da Varrone, e da Plinio dovrebbero essere assai appropriati per aprire gli occhi dell'agricoltore sullo stato della sua pratica, e per mostrargli che quanto gli vien insegnato da' snoi moderni maestri sapevasi altrettanto bene e spesso assai meglio due mila anni or sono. Leggendo i dodici libri di Columella e confrontandoli coi moderni ma-

nuali di agricoltura, provasi un sentimento come se da un arido deserto si passasse in un delizioso giardino, tanta ne è la freschezza e la leggiadria.

Nella prefazione a Publio Silvino così si esprime Columella: „ Odo sovente i principali nostri cittadini quando incolpare la sterilità delle terre, quando l'intemperie dell'aria già da gran tempo nociva alle biade: altri poi ne ascolto come se fossero a una ragione certa appoggiati raddolcir le anzidette doglianze, persuadendosi che la terra stanca e sterile pel copioso fruttar delle prime età somministrar più non possa gli alimenti ai mortali colla primiera liberalità. Ma „ continua egli „ non è da saggio il pensar che la terra siasi a guisa d'uomo invecchiata; ed io penso che tali sciagure ci avvengano per colpa di noi medesimi i quali abbiamo condannato l'agricoltura qual rea a quanto v'ha di peggiore tra gli schiavi e quasi in braccio al carnefice » (1).

„ Il metodo e la scienza dell'agricoltore differisce da quella del pastore: que-

• (1) I tratti virgolati sono tolti dalla collezione dei rustici latini volgarizzati. IL TRAD.

gli fa in guisa che ritrae frutti dalla terra mediante i prodotti originati dall'agricoltura; per contrario questi trae profitto da quanto nasce dal bestiame. Ma poichè queste due arti hanno un intimo legame tra di loro, perchè d'ordinario giova più al proprietario del terreno che il pascolo sia consumato dal bestiame sulla tenuta, che venduto; e poichè l'ingrasso delle terre è molto acconcio a fare che la terra frutti, e specialmente essendo molto a proposito il concime del bestiame, perciò ogni possessore di fondi debbe abbracciare questi due oggetti; l'arte cioè dell'agricoltura, e quella d'ingrassare il bestiame „ (*Varr.*).

„ Qual è la prima cosa necessaria per ben coltivare una campagna? Curarla bene. Qual'è la seconda? Ararla bene. E la terza è letamarla „ (*Cat.*).

„ Non è il colore qual segno sicuro della bontà dei campi; imperciocchè siccome le più forti bestie han ricevuto vari e quasi innumerabili colori, del pari alle più robuste terre sono toccati in sorte parecchi e differenti colori „ (*Columella*).

Dannosi varie maniere di terreni, il calcare, il sabbioso, l'argilloso, etc. Havvi l'umido, il secco ed il mezzano; il grasso ed il magro, il solubile e il denso, le quali qualità mescolate fra di loro danno origine a parecchie varietà di terre. La terra creta, cioè l'argilla si migliora col sabbione, e la sabbiosa coll' argilla (*Plin.*, *Pall.*, *Colum.*).

„ Se sarà umido (il terreno), si diseccherà prima il ridondante umore per mezzo di fosse delle quali ne conosciamo di due sorte, di nascoste cioè e di scoperte. Nei terreni densi e cretosi si lasciano aperte; ma dove la terra è più sciolta, se ne fanno alcune aperte e alcune altre sotterra, e in guisa che lo scolo di queste concorra in quelle. Bisogna che le scoperte sieno più larghe in alto, che la loro bocca sia fatta a pendio, che nel fondo si restringano, e simili a un di presso agli embrici supini, perchè quelle che hanno le pareti dritte, si guastano presto dalle acque e riempionsi di terra caduta dall'alto della fossa. Le coperte si faranno tre piedi profonde e dopo che si saranno riempite per metà di pie-

truzze o di nuda ghiaja si appianano gettandovi sopra la terra che in avanti si era scavata: e mancando le pietruzze o la ghiaja si farà con tralci insieme uniti e legati uno strato di quella grossezza ed estensione che si addatta strettamente al fondo della fossa. Questo strato poi si cacerà con forza in fondo, e dopo copertosi di terra, vi si sovrapporranno delle foglie di cipresso o di pino che parimenti si calcheranno, e in mancanza di queste si adopereranno delle altre frondi. Nel principio e nel fine della fossa si metteranno come si fa ne' piccoli ponti soltanto due pietre in luogo di pilastri, alle quali se ne sovrapporrà un'altra, onde simile costruzione sostenti la ripa acciocchè non si impedisca che l'acqua vi entri e ne esca » (*Colum.*).

» La terra poi, che
Sotto al vomere impresso apre gran solco,
Ed è ben trita, che non altro cerca
Arando il buon cultore, all'auree biade
Fia la miglior » (*Virgilio*).

» La coltura non consiste in altro che in isciogliere e in fermentar la terra; e perciò il campo ci porge copiosi frutti » (*Colum.*).

Il terreno compatto si dissodi in autunno e si ari per tre volte. » Con sì frequenti e spessi solchi arar si deve che appena si distingua per ove sia passato il vomere, perchè in tal modo muoiono le rotte radici dell'erbe. Arandosi più volte talmente sciogliesi in polvere il maggese che per seminarlo o non fa mestieri erpicar la terra, o almen pochissimo. Gli antichi Romani dicevano che quel campo era arato malamente quando dopo la seminazione conveniva erpicarlo. L'agricoltore deve esaminar sovente se sia arato a dovere; e se trasversalmente ai solchi sprofondandosi una pertica, penetra egualmente per tutto senza trovare alcuna resistenza, è chiaro, che tutto l'altro suolo sarà smosso » (*Colum.*). » Tutte le zolle si vogliono rompere colla marra » (*Pall.*).

» Seguiamo dunque nell'arare i campi un giusto mezzo, sciogliendo quel tempo in cui non sieno privi di succo nè ridondanti di umore; perchè la troppa umidità li rende limacciosi e fangosi. Ma quelli che per la siccità si sono inariditi non si possono lavorare a dovere, perchè o il vomere è rigettato dalla durezza del suolo,

o se penetra alcuna parte non fende minutamente la terra; ma svelle le grosse zolle ecc A ciò si aggiugne che ogni terra, quantunque fertilissima, ha per altro la parte inferiore più sterile, che è portata e strascinata di sopra dal movimento delle maggiori zolle onde ne nasce che una materia meno feconda mista a una pingue produce una scarsa raccolta » (*Colum.*). » In ogni fondo fa d'uopo piantare quel genere di cose che gli conviene » (*Colum.*) perchè non tutto prospera egualmente in tutte le specie di terreno (*Varr.*). Hannovi piante che richiegono un terreno arido ed altre che prosperano nell' umido (*Colum.*). Il terreno naturalmente umido è il migliore pei prati (*Colum.*). » Giudicasi migliore quel fieno che spontaneamente nasce in un terreno succoso, di quello che si ottiene coll' adacquamento . . . Lodasi sommamente quella pianura la quale leggermente inclinata, non permette che le piogge o le acque de' ruscelli vi si fermino lungamente; ovvero che se l'acqua l'innaffia, lentamente se ne esca » (*Colum.*).

I grani da sementa si voglion scegliere

colle mani: i legumi si fanno rinvenire nell' acqua di nitro (*Virg.*).

» Vid' io ben molti de' legumi il seme
Ir medicando e con salnitro pria
Rimescolarli
Ma d'ogni cura, e d' ogni studio ad onta
Pur li vid' io degenerar, se ogn'anno
D'essi i maggiori il buon cultor non sceglie.
Così per forza del destino or tutto
Addietro torna rovinando al peggio » (*Virg.*).

» Zappa e ronca due volte il frumento » (*Cat.*). Nelle grandi possessioni si lasciano alternativamente riposare i campi, e così si risparmia il concime (*Plin.*). Se lo spazio il consente si alternano i foraggi coi grani, e si ristorano le forze col concime (*Cat.*, *Colum.*).

Alcuni seminano il grano ne' campi per due anni di seguito; ma questo viene dai padroni vietato ai fittajuoli (*Festo*). » Bisogna che la terra si lasci riposare un anno sì ed uno no od almeno non caricarla ogni secondo anno che di semenze leggere, cioè di quelle che poco assorbono il succo della terra » (*Varr.*).

» Occupa il primo luogo (tra i legumi) il lupino come quello che ricerca pochis-

sime opere, che si compra a vil prezzo, e che tra i seminati in ispecialità giova al campo, poichè alle vigne dimagrate e alle terre somministra un ottimo letame, e frutta nel suolo sterile. »

» Ma il medesimo Saserna crede che tra quelle sementi che ho riferite ve ne siano alcune che letamano e che giovano ai terreni, e che altre per contrario gli abbrucino e gli smagriscono. Si alletmano dal lupino, dalla fava, dalla veccia, dalla lente, dal pisello. Del lupino non ho alcun dubbio, come ancora della veccia che si dà per cibo alle bestie, quando però sia tagliata verde e incontanente arata, e quello che avrà lasciato la falce si tagli e si copra dal vomere » (*Colum.*).

» Il lin snerva e dimagra il buon terreno,
E l'avena non men, nè men gli aspersi
Del liquore sonnifero di Lete
Papaveri orgogliosi » (*Virg.*).

» Ma per ogni terreno che dalle seminagioni dei predetti legumi sia stato smagrato, vi è una pronta medicina la quale consiste in ajutarlo col letame, e in ristorarlo delle perdute forze con questo pascolo » (*Colum.*).

» Sono tre le principali specie di letame, il primo si considera quello degli augelli, il secondo quello che fanno gli uomini; ed occupa il terzo luogo lo sterco delle bestie. In questo poi si trova della differenza, poichè si giudica ottimo quello che produce l'asino, per la ragione che questo animale mastica lentissimamente; e perciò digerisce con maggior facilità, e si scarica di uno sterco che è ben fatto e che può esser tosto adoperato ne' campi. Dopo viene quello di pecora, e poi quello delle capre, indi quello degli altri giumenti ed armenti. Si considera il porcino qual peggior tra tutti Ma se il terreno è solamente da biade niente importa che si separino le differenti specie di letame; se poi è da biade da alberi e da prati bisogna separare i letami tra di loro » (*Colum.*).
» Sul prato, o nell'orto, o nel terreno a frumento necessita spargere lo sterco di colombo (guano) » (*Cat., Varr, Cassio*).
» Pei prati il concime di cavallo è il migliore di tutti, come anche quello delle altre bestie da vetture, le quali perchè si pascono d'orzo, perciò questo letame produce molta erba » (*Varr*).

È del pari vantaggioso lo spargere la cenere pe' campi, e al di là del Po, dice Plinio, piace tanto l'uso della cenere che questa si preferisce al letame delle bestie da tiro.

» Se manchi ogni sorta di letame gioverà l'aver fatto quello che mi ricordo aver praticato sovente M. Columella, mio zio, dottissimo e diligentissimo agricoltore, il quale negava che si avessero da letaminar le viti per la ragione che il concime corrompeva il sapor del vino, ed avvisavasi che per procurarsi un'abbondante vendemmia fosse meglio trasportar sulle viti o quella materia ammassata nella prunaja o finalmente qualunque altra terra altronde tolta e trasportata. Inoltre se come io penso, fosse privo l'agricoltore di ogni sorta di letame, certamente non gli mancherà un prontissimo ajuto nel lupino, il quale sparso e sotterrato dall'aratro in un magro terreno verso i 13 di settembre, e tagliato a tempo opportuno col vomere e colla zappa supplirà alle veci di un ottimo concime » (*Colum*).

» Nè bisogna che gli agricoltori ignorino che siccome si raffredda (si sposa)

quel terreno cui non si dà concime, così si abbruccia se venga stabiato di troppo, e giova più all'agricoltore far ciò piuttosto di sovente che smoderatamente » (*Colum.*).

» Ho ancora da prevenire che tutto quel letame, il quale si sia messo in disparte a tempo opportuno, e che siasi lasciato riposare per un anno sarà sommamente utile per le biade ». Ne' mesi di estate bisogna mescere co' rastrelli tutto il letame e mantenerlo umido acciocchè i semi delle erbe si marciscano (*Colum.*).

» Molte sono le specie de' pascoli come l'erba medica e la vecchia, il fien greco, la ferrana ancor d'orzo e l'avena Ma tra i pascoli che noi approviamo il migliore è l'erba medica perchè si semina una volta sola in dieci anni perchè col medesimo s'ingrassa ogni dimagrata bestia da soma, perchè serve di rimedio alle bestie ammalate Dopo la seminazione bisogna sarchiarlo, acciocchè l'erbe straniere non opprimano l'erba medica ancor debole » (*Colum.*).

» Si debbono ancora seminare alcune piante non tanto per trarne frutto in quell'anno, quanto ancora per provvedere me-

glio alla terra nel vegnente anno, perchè tagliandole a pelo di terra, ed ivi lasciandole la rendono migliore. Per la qual cosa se la terra è magra sogliono sotterrare arando, invece di letame, il lupino» (*Varr.*).

» Taglia il fieno a suo tempo, e guardati di tagliarlo tardi. Taglialo prima che il seme sia maturo e riponi a parte quel fieno che sarà ottimo » (*Cat.*).

» Vi sono ancora alcuni prati coperti da un musco antico e denso ai quali sogliono rimediare gettandovi sopra de' semi levati dal fienile, ovvero spargendovi del concime, niuno de' quali però tanto giova quanto se sovente vi spargerai della cenere, perchè questa distrugge il musco » (*Col.*).

Tutte queste istruzioni non ebbero, come sappiamo dalla storia, che un effetto passeggero; esse affrettarono la caduta della romana agricoltura; al piccolo coltivatore vennero meno finalmente i mezzi di mantenere fertili i suoi campi e di trarne dei prodotti vantaggiosi. Già dai tempi di Columella non raccoglievasi più che il quadruplo della semenza; i campi caddero nelle mani de' grandi proprietari, e poichè la coltivazione col mezzo degli

schiavi ebbe resi possibili per un dato tempo i maggiori prodotti col minimo dispendio di concime, arrivò alla fine il momento in cui il gravame delle imposte non era più sostenibile, e cominciò, come narrano le storie de' tre primi secoli della nostra età, il più orrendo e spaventevole stato in cui un popolo possa cadere. Molte altre cagioni operarono naturalmente d'accordo, ma l'esaurimento dei campi fertili per opera della coltivazione depauperante fu una delle principali.

Ora piacemi mostrare ai maestri di agricoltura un altro popolo, il quale senza alcun ajuto per parte della scienza di cui non ha alcuna idea, ha trovato la pietra filosofale che essi nella loro cecità cercano invano: un paese la cui fertilità da tremila anni in luogo di diminuire è andata continuamente aumentando, e nel quale sopra un miglio quadrato vivono più uomini che in Olanda ed in Inghilterra.

Secondo le notizie de' tempi sì antichi che moderni raccolte da DAVIS, HEDDE, FORTUNE ed altri, come pure secondo ricerche fatte fare sui luoghi dal defunto sir Robert Peel intorno all'agricoltura cinese, a

mia richiesta e per i miei fini, non hassi idea nella China nè di *prati*, nè di *piante da foraggio* coltivate pel bestame da stalla, non si sa nulla di *letame*: e su ogni campo *si raccoglie due volte* l'anno, e la terra non si lascia mai *in riposo*.

Un grano di frumento ne produce 120, ed anche più (Eckeberg). Le quindici semenze di grano si considerano come prodotto medio (*Davis*) Tutti que' mezzi che l'agronomo tedesco ritiene *indispensabili* assolutamente per aumentare la produzione de' campi, e de' quali raccomanda l'uso a' suoi scolari, sono, per l'agricoltore cinese non solo affatto superflui, ma inoltre ricava esso senza il loro intervento de' prodotti che superano del doppio quelli ottenuti dalla nostra agricoltura intensiva.

È verissimo che nella China sonovi condizioni affatto diverse dalle nostre; i Chinesi sono in parte buddisti e non mangiano carne di bove: noi mangiando più carne dobbiamo coltivar delle piante per produrla; ma non è di ciò che si tratta, sibbene de' principii fondamentali che devono servir di guida alla pratica. I nostri moderni agronomi non insegnano già a

coltivare il foraggio per produrre la carne, bensì vogliono che si coltivi il foraggio per produrre il letame, ed in questo senso mostrano di non comprendere al giusto l'essenza della agricoltura, e di non possedere un principio fondamentale.

Nello stabilire un principio fondamentale non si tratta già di vedere innanzi tutto se sia vantaggioso nelle sue applicazioni, ma bensì *se sia vero*; il che essendo, i suoi vantaggi non possono mancare.

Nella agricoltura *scientifica* non esiste più *concime*, perchè le idee che rannodavansi a questa parola sono fuori d'uso al pari del *Flogisto* col quale sino alla fine del secolo scorso si spiegavano i fenomeni chimici.

Finchè non si conobbe ciò che fosse il flogisto valse questa parola come termine collettivo a collegare insieme una serie di cagioni attive sconosciute, e farsi così intendere nell'insegnamento; ma poichè si ebbe appreso qual cosa realmente fosse il flogisto e rappresentasse, i concetti esatti ne presero il posto, le interpretazioni divennero vere, sicure e positive, ciò che prima non erano. Il legno

non brucia per questo diversamente di prima, e l'aria ne circondava allora come adesso, e l'acqua bagna ancora come in passato; ma quale immenso progresso non ha fatto il genere umano poichè in posto del flogisto sono subentrati gli esatti concetti dell'aria, dell'ossigeno e della combustione!

Un progresso analogo, ma assai più ampio ed avventuroso si svolgerà dall'esatto riconoscimento della nutrizione delle piante e degli animali, e quanto sarebbe ora scipito che un chimico volesse spiegare col flogisto un fenomeno chimico qualsiasi, altrettanto inammissibile riesce per parte di un agronomo scienziato lo spiegare una data occorrenza col *concime*, in posto del cui antiquato concetto *che ora non ha più alcun senso* hannosi per ogni pianta degli alimenti ben determinati coll'azione complessiva de' quali il fenomeno od il caso dev'essere spiegato.

La dottrina che ritiene necessaria la produzione del concime per mezzo delle piante da foraggio, e quindi il mantenimento del bestiame per poter coltivare i campi è una dottrina erronea.

E qui vuolsi saper distinguere *necessità* da *utilità*. Il bestiame può tornar utile al coltivatore e procurargli una rendita in burro, cacio e carne: questa è una cosa diversa, ed egli deve sapere, e gli si deve insegnare che il bestiame non dev'essere un obbligo forzato.

Per produrre concime è necessario il bestiame, solamente per render fertili i campi da grano non è necessaria la produzione del concime. Nel sistema di coltivazione alterna *soltanto*, è *necessaria* la coltivazione delle piante da foraggio, e l'incorporamento de' loro componenti colla superficie della terra da grano; e quanto ai cereali torna per essi indifferente affatto che le piante da foraggio vengano mangiate dal bestiame e tradotte in concime.

Se i lupini, la veccia, il trifoglio, le barbabietole, ec., vengono tagliati e coperti verdi coll'aratro, l'azione loro è assai maggiore.

La produzione del grano non ha vea un natural legame colla produzione della carne e del cacio, che anzi l'una danneggia l'altra, e devono scientificamente

tenersi divise, poichè ciò che vendesi sotto forma di carne sottraesi al grano e viceversa. Noi non possiamo far senza della carne, del latte e del cacio, e se questi producansi dall' allevatore del bestiame, il quale non si occupi possibilmente di coltivare il grano, anche simili produzioni ne proveranno vantaggio al pari dei consumatori. Una simile separazione va gradatamente effettuandosi in Inghilterra, e quando i nostri agricoltori avranno a poco a poco imparato l' abbaco com' è a desiderarsi, possiamo aspettarci che lo stesso avvenga anche da noi. Così non si stabilisce dovunque una fabbrica di prodotti chimici, ma soltanto laddove le località offrono certi naturali vantaggi; e l' agricoltura finalmente è un' industria pari ad un' altra.

Nella China non si sa nulla dei fondamenti della nostra agricoltura: fuori del sovescio non si conosce nè si apprezza altro concime tranne gli escrementi umani, e ciò che il Chiese adopera di diverso per aumentare i suoi prodotti è, quanto all' azione ed alla quantità, insignificante a confronto dell' azione degli escrementi umani.

È assolutamente impossibile il farsi da noi un' idea di tutte le cure adoperate dai Chinesi per raccogliere gli escrementi umani i quali (secondo Davis, Fortune, Hedde ed altri) sono per lui il succo nutritizio della terra, e questa riceve principalmente da sì energico agente la sua attività e fertilità.

Il Chiese la cui casa è pur sempre, com'era forse fin dall'origine, una tenda formata di pietre e di legno, non ha idea delle nostre latrine, ma nella parte più comoda e ragguardevole della sua abitazione, delle tinozze di terra, o delle cisterne murate colla massima cura, ne fanno le veci. L'idea dell'utile prevale così pienamente sul senso dell'olfato che al dire di Fortune (*The Tea districts of China and India: volume primo, pagina 221*) ciò che in ogni paese civilizzato d'Europa viene considerato come una insopportabile indecenza, riguardasi nella China da ogni classe, tanto dai ricchi come dai poveri, con una estrema compiacenza (*complacency*), » ed io son certo » continua egli » che nulla farebbe maggiormente maravigliare un Chiese del-

l'avversione che taluno mostrasse pel puzzo che si diffonde da que' serbatoi». Essi non disinfettano questo concime, ma sanno benissimo che perde di forza sotto l'influsso dell'aria atmosferica, e perciò lo difendono con gran cura dalla evaporazione.

Appresso al commercio de' cereali e delle sostanze alimentari nessun altro commercio è più esteso di quello di siffatto concime. Sopra lunghe barcaccie che attraversano i canali si carica giornalmente questo materiale e viene distribuito per la campagna. Ogni Kuli che portò alla mattina i suoi prodotti al mercato se ne torna a casa alla sera recando nelle spalle con una stanga di Bambù due grandi secchi pieni di questo concime.

La stima in cui si tiene simil concime va tant'oltre che ognuno sa quanto si evacua da un uomo in un giorno, in un mese, in un anno, ed il Chiese considera più che scortese quell'ospite il quale abbandoni la sua casa senza pagargli quel tributo al quale crede aver acquistato diritto colla sua ospitalità. Il valore delle evacuazioni di cinque per-

sone si calcola a due Teu per giorno, cioè 2000 Cash all' anno, circa 20 ettolitri di un valore di sette fiorini.

In vicinanza delle grandi città si riducono questi escrementi in polverina e sotto forma di focacce quadrate somiglianti ad un mattone si mandano ne' luoghi più lontani, dove si stemperano nell' acqua e si adoperano allo stato liquido. Il Chinesese, toltone il riso, concima la pianta non il campo.

Ogni sostanza di natura animale o vegetale viene accuratamente raccolta dal Chinesese e tramutata in concime. La sansa, la carne, le ossa, sono assai apprezzate, e così pure la fuligine ed in ispecie la cenere. Per dare una completa idea della estimazione in cui si tengono i resti degli animali è acconcio di accennare che i barbieri conservano accuratamente e mettono in commercio la rasura delle barbe e de' capelli, la quale con delle centinaia di milioni di teste che si fanno radere quotidianamente fa pur qualche cosa. Il Chinesese conosce l' azione della calce e del gesso ed accade spesso che si rinnova l' intonaco delle cucine allo scopo soltanto di valersi del vecchio come concime (*Davis*)

L'agricoltore cinese non semina i suoi cereali se prima non li ha fatti rinvenire e quasi germogliare nell'acqua di letame allungata; e ritiene per propria esperienza che non solo affrettasi per tal modo lo sviluppo delle piante, ma che queste vengono inoltre difese dagli insetti che sogliono guastarle sotterra (*Davis*).

Nei mesi di estate ogni sorta di resti vegetali, talichè, piote, paglia, erbaccie, torba etc. si frammischia con terra, e quando il tutto è ben secco vi si appicca il fuoco, il quale si trascina lentamente per molti giorni e così l'ammasso convertesi in una terra nera la quale adoprasì esclusivamente per concimare i seminati. Giunta la stagione della semina un uomo fa un buco, un secondo lo segue e vi pone il seme, ed un terzo vi aggiunge la terra nera. Le giovani piante così seminate si sviluppano con tal forza che le loro radici arrivano a penetrare nel terreno compatto ed a trarne il nutrimento (*Fortune*).

» Il coltivatore cinese semina il frumento assai fitto in apposito terreno dopo averlo fatto rinvenire nell'acqua di le-

tame, e trasplanta quindi le pianticine. Talvolta i grani rinvenuti vengono anche a dirittura piantati nel campo apposito a quattro pollici di distanza l'uno dall'altro. L'epoca del trapiantamento accade in Dicembre, in Marzo ogni pianta offre da sette a nove steli terminati dalla spica, ma la paglia riesce assai più corta che da noi. Ho inteso che il frumento produce 120 grani per uno ed anche più, la qual cosa compensa largamente il lavoro e la fatica » (Eckeberg, relazione all'Accademia delle scienze di Stoccolma 1765) (1).

(1) Nel Giornale di Dresda del 16 Settembre 1856 trovasi la seguente notizia » Sappiamo da Eibenstock che già da vari anni l'ispettore forestale Thiersch ha fatti quivi de' prosperi esperimenti sul trapiantamento del frumento veruno in autunno. Egli trapiantò cioè le pianticine a ciò destinate alla metà di Ottobre, una metadella di semente su cento verghe quadrate di superficie, il che diede uno straordinario risultato. Vi furono de' cespi in cui contavasi 51 stelo colle spiche e queste contenevano fino a cento grani.

Io ho pregato il Signor Thiersch di volermi fornire più dettagliati schiarimenti intorno a' suoi saggi, e da quanto egli mi ha comunicato intorno alla spesa ed al ricavo sembra posto fuor d'ogni dubbio, che nei terreni pingui, e dovunque non manchino le braccia, il sistema cinese di coltivazione promette anche da noi de' grandi vantaggi. Un mio amico che visitò il luogo dell'esperimento mi assicurava che in un cespo strappato a caso (non espressamente scelto) contò 21 fusto colle spiche piene. Pei terreni poveri non è in generale applicabile questo genere di coltivazione.

A Tschusan e su tutto il territorio in cui coltivasi il riso, a Tschekiang ed a Kiangsu coltivansi due piante esclusivamente per sovesciarle a prò del riso: l'una è una specie di ceronilla e l'altra è il trifoglio. Si scavano degli ampi solchi analoghi a quelli che si fanno per la coltivazione del sedano e si sparge il seme sui rialzi a piccoli tratti distanti cinque pollici l'uno dall'altro. In pochi giorni comincia il germogliamento, e molto tempo prima che finisca l'inverno è l'intero campo coperto da una rigogliosa vegetazione. In aprile si sovesciano le piante e si compie assai rapidamente la loro decomposizione accompagnata da un odore disgustosissimo. Questo metodo vien praticato ovunque coltivasi il riso (*Fortune*, vol. I., pag. 238).

Questi cenni cui lo spazio vieta di maggiormente estendere dovrebbero bastare per persuadere i nostri agricoltori che la loro pratica in confronto di quella dei più antichi popoli agricoli del mondo è come quella di un fanciullo rispetto a quella di un uomo maturo e sperimentato. La coltivazione dei Chinesi è tanto

più meravigliosa e, guardando a ciò che posseggono nelle altre industrie chimiche e meccaniche, pressochè inconcepibile, dovendo essi ogni cosa al puro empirismo. Imperocchè il sistema cinese di insegnamento esclude così completamente da scolari ogni e qualunque ricerca delle cagioni suscettiva di condurre a' principii scientifici o ad una scienza, che l'attitudine a progredire, fuorchè per imitazione, sembra in quel popolo distrutta fino dalle radici. Lo stabilire ed intendere le leggi naturali che hanno condotto l'europeo alla macchina a vapore, al telegrafo elettrico ed a signoreggiare le forze della natura in mille altre cose, è affatto impossibile per lo scienziato cinese. È precetto del loro primo e più antico maestro di religione, Confucio, che lo studioso non debba concepire nè accogliere in se verun pensiero il quale non si trovi racchiuso ne' suoi libri. Egli è bensì vero che ciò che è buono per un popolo non lo è del pari per ogni altro e per tutti i paesi; ma una potente ed irrepugnabile verità emerge dalla conoscenza della agricoltura cinese; ed è che i campi della

China hanno mantenuta e conservata la loro fertilità perennemente giovine e vigorosa fino dai tempi di Abramo e fino dall'epoca in cui fu piantata in Egitto la prima delle piramidi, entro le quali si trovano delle porcellane chinesi colla forma medesima e colle stesse cifre che veggonsi su quelle fabbricate attualmente. E ciò puramente e semplicemente col risarcire ne'campi le condizioni di fertilità sottratte loro colle raccolte, o, quel che vale lo stesso, col mezzo di un concime, di cui la massima parte va perduta per la coltivazione europea.

L'agricoltore europeo pel volger dei secoli ha sempre tolto senza restituire, ed i suoi campi hanno continuamente scemato di fertilità.

L'agricoltore cinese pel volger dei secoli ha restituiti i componenti minerali sottratti a' suoi campi, e la loro fertilità insieme colla popolazione è andata continuamente aumentando.

La legge del risarcimento, ossia quella, — che allora soltanto ripetonsi e si mantengono i fenomeni qualora le condizioni di essi si rinnovano o persistono — è la

più generale fra tutte le leggi naturali. Essa predomina tutti i fenomeni della natura nelle loro vicende, tutto ciò che l'uomo fa o produce nelle sue arti e nella sua industria; ed essendo l'agricoltore fra tutti gli industriali il solo che non conosce questa legge, anzi la combatte nelle sue scuole, se ne può inferire quale sia la dottrina in cui vengono istruiti i figli de' nostri agricoltori.

Tutto ciò che la chimica insegna intorno all'aria atmosferica, all'acqua, al processo della combustione, alla terra arabile, alle ceneri delle piante, al concime ed a' suoi componenti, è così facile ad intendersi, che ogni maestro istruito è in grado di dare esatte nozioni di tutte queste cose a qualunque contadino in una dozzina di ore di istruzione, e coi mezzi più facili di insegnamento; specialmente se osservi degli esatti e ben circoscritti confini nella sua esposizione. I trattenimenti intorno a queste materie che si tengono non di rado da Faraday all'Istituto reale di Londra pei fanciulli, dimostrano che ciò è possibile.

Sotto al re Massimiliano e per comando di esso si è cominciato ciò in Baviera, e quattro anni sono, tutti i maestri di pedagogia vennero a questo scopo istruiti ed esercitati a Monaco.

Se dai maestri di campagna vengono diffuse fra i contadini queste cognizioni elementari tutto è guadagnato per l'avvenire, e lo Stato ha fatto con ciò il meglio che possa fare in prò della Agricoltura.

Quanto ai maggiori istituti agrarii, uno sguardo ai loro regolamenti ne dà a conoscere, che quali or sono, non presentano per l'epoca nostra nessuna attitudine a vivere.

L'unione delle scuole col pratico insegnamento, ossia coll'arte, sconcerta l'azione loro che potrebbe tornar tanto utile: essi non sono nè una cosa nè l'altra, nè istituzioni per coltivare lo spirito, nè buoni laboratorii: hanno qualche cosa di amendue, ma non hanno il buono di nessuno.

La parte tecnica si può imparare, ma soltanto i principii fondamentali ponno venire insegnati. Per apprendere il mestiere si va a bottega e per formare lo spirito necessita di andare a scuola.

La unione di amendue queste cose è impossibile, e soltanto può farsi una dietro l'altra. Io ho diretto a Giessen una scuola di chimica pratica per le analisi e loro dipendenze, e l'esperienza di tredici anni mi ha fatto conoscere che riunendo l'insegnamento colla pratica nulla si può ottenere. Uno studente che si dedica alla chimica e frequenta contemporaneamente le lezioni ed il laboratorio rinunzia a dirittura allo scopo dei suoi studi, ed è per questo perduto. Soltamente dopo aver compiuto il corso delle lezioni teoriche può rivolgersi con vantaggio alla pratica: egli deve portar seco nel laboratorio i principii fondamentali, altrimenti non intende la pratica, e se non li sa, gli si deve mostrare la porta.

In tutte le arti collegate colle scienze naturali ed in ispecie in quelle il cui esercizio non riposa sopra un'abilità manuale, ogni perfezionamento e progresso è subordinato allo sviluppo delle facoltà intellettuali, vale a dire alla scuola. Un giovane ben fornito di cognizioni fondamentali scientifiche si appropria facilmente e senza alcuna fatica l'esercizio pratico,

mentre ad un altro perfettamente istruito nella parte tecnica riesce in generale quasi impossibile l'intelligenza di ogni nuovo caso a lui in prima sconosciuto, o quella di un principio fondamentale scientifico, insieme alla sua applicazione.

Io ho soventi volte osservato che gli studenti provenienti da un buon ginnasio lasciano ben presto indietro anche nelle *scienze naturali* quelli delle scuole tecniche o politecniche, non ostante che questi da principio stessero a quelli nel sapere come un gigante ad un nano.

Io sono ben lontano dal porre in dubbio in un modo qualsiasi gli straordinarii vantaggi che ci arrecano le scuole tecniche, che anzi le tengo necessarie al pari de' ginnasii, perchè la via medesima non è buona per tutti, e le lingue non sono l'affare di tutti.

Per tante e sì varie miniere occorrono molti e varii fornelli per fondere il metallo e purgarlo dalle scorie; ed il talento è come l'oro — dovunque si trovi in natura è sempre nativo, non mai mineralizzato, ed ogni fornello per lui è buono.

Nelle Accademie agronomiche l'arte è

sempre a conflitto colla scuola, e quando si prova un nuovo seminatore, od un aratro o checchè altro, le sale d'insegnamento della chimica, della fisica etc. sono vuote. I professori di matematica e di scienze naturali delle nostre università sono per solito persone colte e naturalmente attive e piene di scienza; ma l'arte predomina il loro successo, essi trovansi ben presto scoraggiati, ed una istruzione fondamentale nelle scienze naturali non è ottenibile sotto simili circostanze. Finora non ho peranco trovato un allievo di questi istituti il quale abbia una precisa idea della rugiada o sappia distinguere i semi delle piante pratensi, o le erbe di un prato.

L'apprendimento di un esercizio tecnico è qualche cosa di diverso dall'acquistare abilità in qualche arte in cui abbia parte la manualità. Lo scolaro di un'Accademia di arti vede di giorno in giorno i suoi progressi, e ciò gli infonde il necessario coraggio che desta l'ardore e mantiene la diligenza: quello di un'Accademia agronomica non ha alcuna tessera che gli provi d'aver progredito nelle sue

cognizioni tecniche, e mancando lo sprone ogni ardore si spegne.

Recarsi ad una Università e quindi ad un Istituto come sarebbe quello di Veihenstephan dove si apprendono in grande i fondamenti della rurale economia e quindi il mestiere; e dove i principii fondamentali della scienza hanno trovato in un secondo Alberto Block il solo sostenitore che abbiano in Germania, è tutto ciò che un giovane agricoltore può fare pel proprio perfezionamento. Se si riflette che dall'età d'un uomo il maggior numero delle Accademie agronomiche è stato in parte diretto da uomini non aventi alcuna idea di Chimica, di Fisica, di Botanica, di Geognosia etc., si vede che esse sono state piuttosto scuole di ozio e di opposizione, anzichè di progresso.

La contesa che regna attualmente intorno ai principii fondamentali della scienza ed alla loro applicazione in agricoltura è l'opera di queste scuole, e nessuno meraviglierà se il pratico non istima ed anzi disprezza la scienza. Come mai può egli averne stima e rispetto, dipendendo ciò esclusivamente dal suo intelletto?

Io sono pronto a disdire di buona voglia tuttociò che ho detto contro questi istituti qualora altri sciolga altrimenti l' enigma che regna ad evidenza nel vicendevole disaccordo tra le dottrine scientifiche e le agronomiche. Le prime non abbracciano già i principii immaginati da un solo, ma sibbene sono i principii fondamentali di tutte le scienze: esse sono accolte da tutti i chimici, da tutti i fisici, da tutti i naturalisti e matematici, perchè sono l' espressione del metodo a cui essi medesimi devono i loro risultati.

Tutti i pratici sono concordi in un punto, che essi non debbono mutare il loro sistema in grazia di una dottrina per quanto pur sia verosimile. Prima fa d'uopo persuaderli della verità di essa, e così cadrà di per sè medesima ogni opposizione. Una tale protesta sarebbe intelligibile a sufficienza qualora nella dottrina vi fosse qualche cosa che potesse supporre capace di recar loro danno; ma la loro opposizione non è diretta contro la dottrina, sibbene contro il buon senso; e non avvi scienza al mondo che valga a vincere una tale opposizione.

La sostanza delle dottrine chimiche è così semplice, e ciò che si pretende dagli agricoltori è per loro di tanto interesse, che ad ogni spassionato fa meraviglia soltanto la loro opposizione.

La scienza assunse ciò che la pratica essenzialmente non poteva: essa ha preso in esame il suolo, l'aria atmosferica, gli escrementi umani e quelli de' bruti, le radici, le foglie, i fusti, i semi, i frutti, i tuberi, il sangue e la carne degli animali; tutto ciò in una parola che gli organismi contengono di materiali combustibili ed incombustibili, tutto ciò che vuolsi considerare nella loro formazione: essa ha presentato agli agricoltori i risultati delle loro analisi e fatto conoscere che le piante hanno alcuni componenti in comune col concime e col suolo. Dalla presenza costante di questi componenti nelle piante ha dedotto che essi sono *necessarii* per la formazione della pianta e delle sue parti; dal che naturalmente consegue la *necessità* loro anche in un terreno sul quale le piante debbono svilupparsi, e nel concime che deve concorrere a produrle. La scienza ha inoltre mostrato, sempre colla bilancia al-

la mano, che anche il terreno il quale ne sia più riccamente fornito non contiene proporzionatamente che una piccola quantità per cento di detti materiali.

La scienza non pretende dagli agricoltori se non che si procaccino pochissime cognizioni di chimica necessarie per intenderne il linguaggio e persuadersi della verità dei fatti. Sarebbe stoltezza il credere che ciò possa tornar dannoso al loro esercizio. Essa pretende che sperimentino alla loro maniera la verità di questi fatti: se un campo cioè il quale non contenga questi materiali, sia fertile tuttavia per una pianta coltivata; e quando no, se possa divenirlo coll'aggiunta dei medesimi, e se un campo che ne sia ricco diventi sterile colla sottrazione de' materiali stessi. Nemmeno tali ricerche ponno nuocere all'arte.

Quando gli agricoltori siansi persuasi in questo modo che i fatti e le conclusioni della chimica, concordano coi fatti e colle risultanze degli esperimenti agricoli, la chimica ha fatto tutto ciò che può far come tale per l'agricoltura: ogni suo ulteriore insegnamento non è più chimica, ma è comune a tutte le scienze.

Poste di tal guisa in accordo le esperienze chimiche colle agronomiche stanno nell' interesse degli agricoltori che essi regolino con ciò la loro pratica, e la correggano ovunque siansi commessi degli errori, il che naturalmente non può esser loro se non giovevole. Ciò non pretendesi da loro dalla chimica, ma, al pari di tutto quanto collegasi con questi fatti, dal puro buon senso. Il quale inoltre dice loro di curarsi della somministrazione de' materiali necessarii alle piante, e di restituirli allorchè furono sottratti al campo allo scopo di render fertile il terreno sterile, e far sì che il fertile diventi ognor più fertile, ed il *fertilissimo tale* si mantenga. Di più dice che l' arte agraria non può consistere nel rendere *semplicemente* fertile un terreno fertilissimo, e nel render *sterile* quello che era *fertile*.

La scienza ammette come principio fondamentale, che qualunque vista onde passare per vera debba essere provata, e che le prove di essa equivalgano a verità incontrastabili, quale sarebbe che due e due fanno quattro e non cinque: essa non riconosce per vera nessuna conclusione

contrastante con queste verità; e non è per verun modo assurda la pretesa che gli agricoltori prendano le verità stesse per norma delle loro conclusioni e de' loro risultati.

I principii scientifici non furono stabiliti jeri: essi datano da diciasette anni, ed il punto di vista delle dottrine agronomiche (V. lettera XXXV) non avrebbe sì lungamente resistito al potere del buon senso e della verità, qualora diviso come da un muro non si fosse così riparato dai loro colpi.

Havvi forse un segno caratteristico col quale si riconosce questo muro divisorio, ed allo scopo di renderlo visibile, spiegherò imprima la seguente formola la quale da lungi può sembrare una formola matematica, ma però è alla portata di tutti:

$$R = N - C$$

R in questa formola significa Rendita, (grano, patate, barbabietole ecc.) N significa Nutrimento (acido fosforico, potassa, calce, ammoniaca) C vuol dire Contrasto.

Espressa in parole la formola stessa dice:

La quantità della rendita (di un campo) corrisponde od è relativa al nutrimento esistente nel suolo, (cioè alle condizioni di produzione della rendita) meno tutte le cagioni che contrastano al nutrimento la produzione della rendita. Se la lettera N significhi sei fette di mela, e C significhi tre dita che delle sei fette di mela ne stringono due, quattro sole di queste rimangou libere e potrebbero, ad esempio, essere mangiate da un altro.

L'intero contenuto di queste lettere non è che uno sviluppo di questa formola: essa contiene tutto ciò che vi è detto intorno alla quantità ed all'aumento delle rendite, alla produttività ed al lavoro del terreno, al concime ecc.; e se la formola è vera, si comprende, che nell'osservanza di essa racchiudonsi milioni di ricette pel miglioramento di milioni di campi, pel conseguimento di un massimo di prodotti, e per la perenne durata dei medesimi; che l'economia de' nostri campi e le entrate e le ricchezze di tutti gli agricoltori dipendono dall'intelligente e rigorosa applicazione della medesima, e nessuno potrà negare che lo sviluppo e

la discussione di essa non abbiano per gli agricoltori una certa importanza ed un deciso valore. Ragionamenti siffatti non possono naturalmente trovar posto che ne' giornali agronomici di cui hassi più di cento in Germania. Ora io non credo *che un solo di questi giornali si occuperà di queste spiegazioni*, ed ecco un carattere sufficiente del tramezzo che divide la scienza dalla pratica.

Del resto lo stato de' nostri Istituti agronomici non ispiega tutto. Chi da Monaco si ponga in viaggio verso il nord della Germania potrebbe fare l'esperimento che di stazione in stazione va crescendo il numero degli agricoltori encomianti la chimica, e se portisi fino a Dresda o più oltre rivolgerà a Monaco lo sguardo inorridito, e chiederà, se pur fia possibile, una spiegazione de' rimproveri in apparenza tanto ingiusti che quinci sonosi scagliati contro gli agricoltori della Sassonia e del Nord della Germania; imperocchè non havvi paese in cui sia maggiore che in questi l'entusiasmo per la chimica. Ciò è verissimo; soltanto è un'altra chimica quella di cui si è quivi entusiastati, essa è la chimica degli omiciattoli di borsa.

Il fondamento di questa chimica nuova e diversa è la teoria dell' azoto, sorta dalla alleanza della falsa chimica colla falsa agronomia fondata sul culto del concime. Quest' ultima aveva ridotto l' essenza della pratica agronomica al semplice concetto del » concime » e la falsa chimica era riuscita a ridurre all' » azoto » le spiegazioni scientifiche di tutte le azioni del concime; e poichè ambo i concetti erano vuoti, e rispetto alle spiegazioni identici, appare facilmente la naturale colleganza di entrambi. L' una aveva posto a cavallo il » concime » l' altra l' » azoto » ed i componenti attivi del suolo o delle ceneri servivano di bardatura.

Pei sostenitori della teoria del concime era necessario collegarsi colla scienza, ed i rappresentanti della falsa chimica non potevano far senza dell' appoggio della pratica. Nulla perciò di più semplice che lo stabilirne la reciproca unione; quindi prestavansi i cavalli a vicenda, e nelle sue scorrerie sui dominii della scienza il maestro della pratica montò sul cavallo » dell' azoto » e si fece correr dietro scalzi i componenti delle ceneri: nelle sue

scorrerie sui domini della pratica il chimico-agricola si pose sul cavallo del » concime » ed i componenti le ceneri gli correvano dietro del pari come pitocchi nel fango.

La falsa chimica aveva dato ad intendere all' agricoltore pratico di avere scoperto nell' azoto la leva per innalzare le rendite, e semplice ne era la prova: ogni opponente rimandavasi all' azione del guano, ed ogni dubbio intorno alla verità della » teoria dell' azoto » ammutoliva a fronte de' mucchi di grano che erano stati prodotti dal guano.

Una chimica siffatta era da introdursi nella domestica economia, e per addottrinarsi in essa non occorreva che un pajo di talleri per alcuni sacchi di guano. Di tal guisa la chimica in compagnia del guano penetrò nella Germania media e settentrionale, e tutti gli sguardi si rivolsero pieni di speranza a questa scienza. Se il guano ha un' azione così potente sulla produzione del grano, parve chiaro ad ognuno che un guano analogo dovesse esistere per ogni frutto e per ogni terreno; solamente, dicevano gli apostoli del-

la teoria dell' azoto, i semplici voti non bastano in questo caso per entrare in possesso di questi specifici. Noi dobbiamo perfezionare il guano e cercare colle nostre analisi i necessarii ingredienti. Dateci i mezzi necessari per fare le ricerche mancanti ed un piccolo nido — vi porremo entro un' omiciattolo di borsa — e state ad attendere il risultato.

Vana aspettativa.

I laboratorii ne' quali si analizzano le varie sorte di terreno e si sperimentano i principii attivi contenuti nel guano e nei concimi artificiali sono necessari per gli agricoltori e renderanno loro i migliori servizii, ma nuovi fatti e nuovi principii fondamentali non si scoprono per questa via. La natura non si può sforzare con leve e con viti, ed il buon senso non si lascia prendere dagli sperimenti. Lo sperimento non è che una conclusione tradotta in un fenomeno e resa così sensibile agli altri.

Tutto ciò che la pratica agricoltura si è procacciato in un pajo di mille anni intorno ai concimi, lo deve essa a quegli esatti principii che sono le condizioni di

esatte conclusioni; e non già ai vani sperimenti della falsa chimica, sibbene alla scienza, deve essa il guano.

Fondata sull' esame degli alimenti dei vegetali la scienza additò il guano agli agricoltori nel 1840 qual mezzo infallibile di accrescere i loro prodotti di grano e di carne e ne raccomandò l'uso nel modo più energico. Prima del 1840 non fu usato il guano in Europa come concime. Allorquando la prima nave carica di guano arrivò a Liverpool nessun agricoltore volle sapere della utilità di questo concime; ma *confidando sulle dottrine scientifiche* tre altri legni furono allestiti nel seguente anno per caricare di guano sulle coste del Perù.

Da quell'epoca molte centinaia di legni sono andate e venute ed hanno recato al continente europeo più di 300 milioni di fiorini di guano, e da quell'epoca si sono prodotti oltre a 400 milioni di quintali di grano di più, od i loro equivalenti in carne. Egli è vero che anche senza di ciò il guano si sarebbe fatto strada verso l'Europa, perchè la benigna provvidenza fa maturare la mela in buon punto e

quando essa cade dall'albero e marcisce, è tutta colpa dell'uomo o del terreno se i suoi semi non germogliano. Ma il guano non avrebbe forse fatto sì rapidamente il suo cammino; e ne' passati anni di carestia venne così mitigata la fame e la miseria di molti milioni di uomini.

Quel teoretico che predisse gli effetti del guano non ne aveva veduti i buoni risultati come li videro più tardi in Inghilterra i nostri » partigiani dell'azoto » ma furono dedotti dall'analisi chimica di esso e quali conseguenze del principio fondamentale, *che al campo esaurito dalla coltivazione de' cereali si debba restituire ciò che gli venne tolto col grano.*

Non la falsa chimica, sibbene la scienza, pose nelle mani dell'agricoltore il mezzo di rendere più appropriata alla nutrizione e di aumentare, rispetto al tempo, l'azione del fosfato calcare sciogliendolo nell'acido solforico; e la pratica ha da dieci anni mostrato in Inghilterra che usando di questo mezzo le rendite di foraggio sonosi aumentate in quel grado, come se la superficie del terreno da foraggio si fosse raddoppiata, e da quell'epoca si produ-

*

cono sulla medesima superficie molti milioni di quintali di carne più di prima, oppure il loro equivalente di più in grano.

E quel teoretico che suggerì questo mezzo non ne aveva veduti gli effetti come li hanno veduti in Inghilterra i nostri chimici agricoli, ma li aveva dedotti dal principio fondamentale che *l'azione di un concime debba aumentare, rispetto al tempo, in quella proporzione medesima che si aumenta la superficie di esso.*

Tuttociò che si fa dagli agricoltori pratici non meno che dalle riunioni agricole, tuttociò che possono conchiudere ne' loro annuali congressi, è interamente perduto: ogni annata di sperimento è frustranea, finchè non concedano il supremo dominio alla vera esperienza, alla logica, al buon senso, appropriandosi così la scienza a misura che lo faranno.

Havvi una ricetta per la produttività de' nostri campi e per l'incessante durata de' loro prodotti: se essa trovi una conveniente applicazione recherà vantaggi superiori a quante altre siano mai state nelle mani dell'agricoltore. Ecco in che cosa consiste:

Ogni agricoltore il quale reca alla città un sacco di grano, od un quintale di ravizzoni, di barbabietole o di patate deve ad imitazione del Kuli cinese riportare dalla città altrettanto (e più se fia possibile) di componenti minerali de' suoi prodotti e restituirli al campo dal quale li tolse. Non dimentichi una buccia di patata nè una paglia, ma ripari piuttosto alla mancanza della buccia di una delle sue patate, e della paglia di una delle sue spighe. La spesa per questa importazione è piccola ed il suo impiego è sicuro; una cassa di risparmio non sarebbe maggiormente sicura, e nessun capitale gli guarentisce una rendita maggiore. La superficie del suo campo in dieci anni si raddoppierà, egli raccoglierà più grano, più latte, più carne, più cacio senza impiegarvi maggior lavoro nè un tempo più lungo. Le cure pel suo campo diverranno minori; e cesserà in lui la smania di trovar nuovi e sconosciuti mezzi, che non esistono, per mantener produttivo in tutt'altro modo il suo campo.

Tutti i grandi proprietarii dovrebbero associarsi allo scopo di fondare co' loro

mezzi riuniti de' stabilimenti ne' quali raccogliere le evacuazioni de' bruti e dell' uomo e ridurle nella forma più conveniente per essere trasportate. Tutte le ossa, la fuligine, la cenere lisciviata e non lisciviata, il sangue degli animali, ogni sorta di cascami etc. dovrebbero quivi raccogliersi e venir preparati per le spedizioni da appositi impiegati.

A rendere ciò possibile e praticabile, dovrebbero i governi e le amministrazioni di Polizia provvedere affinchè colle più opportune disposizioni delle latrine e delle cloache venisse impedita ogni perdita di siffatte materie (1). Ciò è naturalmente ed innanzi tutto necessario; e se in seguito tutti gli agricoltori e coltivatori del paese depositino ciascuno un mezzo fiorino all' anno in una cassa comune, sorgeranno cotali stabilimenti in tutte le città, e non è a dubitarsi che dopo alcuni anni sussisteranno di per se senza alcun sus-

(1) A Monaco sonosi date su questo particolare fino dall' anno scorso delle provvide disposizioni dal Ministero dell' interno in vista della sanità pubblica; ed il successo dipende essenzialmente da ciò che i proprietari delle case riconoscano ed appoggino le sagge mire del Governo.

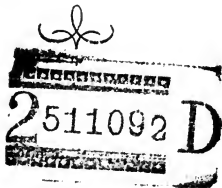
sidio, qualora ognuno rimanga fermo nel far uso della ricetta.

Gli agricoltori non dovrebbero fare assegnamento sul guano, il cui prezzo è già divenuto il doppio di quel di prima, e nessuno che abbia senno può pensare a rendere la produzione di tutto un paese subordinata alla introduzione di un concime straniero (1). Gli agricoltori deb-

(1) Egli è quasi a temere che il guano aggiunga una pagina molto seria alla storia. Riflettendo che un quintale di guano contiene i componenti minerali attivi di 25 a 30 quintali di grano o de' suoi equivalenti e che impiegato come concime in una serie di coltivazioni produce una quantità corrispondente di sostanze alimentari si può fare una idea dell'incalcolabile valore che i depositi di guano dell'America hanno per la produzione del grano in Europa. In forza dell'aumento enorme della popolazione di Londra e di altre grandi città della gran Bretagna divien sempre maggiore la perdita subita ogni anno dai campi inglesi nelle condizioni principali di loro produttività, e sembra che le difficoltà le quali si oppongono alla raccolta degli escrementi umani e de' bruti siano, in Londra almeno, insuperabili. In seguito di che vedesi chiaro non poter l'Inghilterra rimanere alla lunga un paese produttore di grano se non colla libera importazione del guano (come infatti anche di presente si consumano in Inghilterra i nove decimi del guano che si reca in Europa). Quindici anni sono, i coltivatori americani guardavano il guano con una specie di disprezzo, ma ciò si è cambiato di molto, e nello scorso anno se ne sarebbero introdotti otto milioni di quintali agli Stati Uniti. Nello stato attuale dell'agricoltura inglese l'America domina co' suoi depositi di guano il prezzo di tutti

bono innanzi tutto imparare ad ajutare se stessi con tutti i mezzi che sono in loro potere, e dopo di ciò, ma solo dopo di ciò, potrà la chimica prestar loro dei buoni servigi. Finchè essi attendono da questa scienza de' sussidii magici non troveranno soccorso. Essi devono riflettere che se manchi il successo nelle buone cause è solo per mancanza di un fermo volere, per mancanza di mezzi non già. Questi si trovano dovunque.

i mercati di grano in Europa e specialmente in Inghilterra; e qualora una congiuntura qualsivoglia impedisca la introduzione del guano in Inghilterra, sorgeranno quivi tali circostanze, il cui influsso può appena venir calcolato. Già per cose di ben minore momento scoppiarono guerre tremende e sanguinose.



INDICE



LETTERA	XXXII	<i>pag.</i>	1
"	XXXIII	"	31
"	XXXIV	"	37
"	XXXV	"	401
"	XXXVI	"	145
"	XXXVII	"	215







B.12.6.42



BNCF.

2 5 1 1 8 9 2

